

F 1503/6

no. 1-4
L 034 114 Vol. 18

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI

TOMUL XVIII (XXII)

Fasc. 1—4

SECȚIA VI ÎMBUNĂȚĂȚIRI FUNCiare

1972



BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI

TOMUL XVIII (XXII)

Fasc. 1—4

SECȚIA VI ÎMBUNĂȚĂȚIRI FUNCIARE

1972

COLEGIUL DE REDACȚIE

**Prof. em. dr. doc. GH.ALEXA, prof. em. ing. D. ATANASIU, prof. ing. C. CALISTRU,
prof. ing. T. GOLGOȚIU, prof. dr. doc. D. MANGERON (secretar),
conf. ing. A. MARCHIȘ, prof. dr. doc. D. RUSU,
acad. prof. dr. doc. CRISTOFOR SIMIONESCU (președinte)**

COMITETUL DE REDACȚIE AL SECȚIEI

VI. ÎMBUNĂTĂȚIRI FUNCiare

**Prof. dr. ing. TUDOR SILION
Prof. dr. ing. VALERIU BLIDARU
Prof. dr. ing. CHIRIL POPESCU**

REDACȚIA

**Prof. dr. doc. D. MANGERON (redactor responsabil)
Conf. dr. ing. HUGO ROSMAN (secretar)
Ing. ANETA BRAIER (redactor)**

SECȚIA VI

ÎMBUNĂTĂȚIRI FUNCiare

S U M A R

	<u>Pag.</u>
VALERIU BLIDARU, CORNELIU CISMARU și DRAGOȘ ȘERBAN, Rezultate experimentale și contribuții la perfecționarea asperso- relor românești ASJ-1 și ASM-1 (rom., rez. germ.)	9
LEONARD OLARU și LEONIDA GUȘTIUC, Analiza sporo-polinică a unor soluri fosile din solurile aluviale din lunca Prutului și a princi- palilor săi afluenți din R. S. România (rusă, rez. rom.)	17
ECATERINA BLIDARU, VALERIU BLIDARU, HERII LEIBU și IOSIF BARTHA, Studiu experimental al conductelor mobile de aspersiune (franc., rez. rom.)	25
V. BĂLOIU și LEONIDA GUȘTIUC, Cercetări asupra eficienței tehnice a teraselor viticole din bazinul Chineja, județul Galați (franc., rez. rusă)	35
CHIRIL POPESCU, ELENA ANDRONESCU, I. POPA și IRINA VOICU, Cultura porumbului, intercalat cu cartoful, pe teren irigat (rusă, rez. rom.)	49
CHIRIL POPESCU și ELENA ANDRONESCU, Influența câmpurilor magnetice asupra plantelor de grâu, porumb și floarea-soarelui (franc., rez. rom.)	59
EUGEN GHEORGHIU, Unele caracteristici ale citorva soluri din lunca Prutului, între Țuțora și Măcărești (rom., rez. franc.)	69
OVIDIU ALEXANDRESCU, Asupra utilizării conceptelor probabilistice în dimensionarea sistemelor de irigații (rom., rez. franc.)	77
VALERIU BLIDARU și CALISTRU APREUTESEI, Probleme privind optimizarea nivelării terenurilor pentru irigații și desecări (rom., rez. engl.)	89

	<u>Pag.</u>
IULIAN BARBĂLATĂ, CALISTRU APREUTESEI, GH. GAVRILOV și V. BĂLOIU, Determinări fotogrammetrice privind dinamica ero- ziunii solurilor (rom., rez. franc.)	103
GH. HÂNCU, Soluții de fundare a construcțiilor din marile sisteme de iri- gații construite pe pământuri macroporice, sensibile la umezire (rom., rez. franc.)	111
AURORA DIMA, Etapele organizării locului de muncă în construcții (rom., rez. rusă)	127

Section VI
 LAND RECLAMATION

C O N T E N T S

	Pag.
VALERIU BLIDARU, CORNELIU CISMARU und DRAGOȘ ȘERBAN, Experimentelle Ergebnisse und Beiträge zur Verbesserung der rumä- nischen Regner ASJ-1 und ASM-1 (Romanian, German summary)	9
LEONARD OLARU et LEONIDA GUȘTIUC, Analyse sporo-polynique de quelques sols fossiles des sols alluviaux de la plaine inondable du Prut et de ses principaux affluents de la République Socialiste de Roumanie (Russian, Romanian summary)	17
ECATERINA BLIDARU, VALERIU BLIDARU, HERII LEIBU et IOSIF BARTHA, Résultats expérimentaux concernant les conduites mo- biles d'aspersion (French, Romanian summary)	25
V. BĂLOIU et LEONIDA GUȘTIUC, Recherches concernant l'efficience technique des terrasses utilisées dans la viticulture du bassin Chineja, district de Galatzi (Romanian, Russian summary)	35
CHIRIL POPESCU, ELENA ANDRONESCU, I. POPA et IRINA VOICU, La culture de maïs intercalée avec pommes de terre sur des terrains irrigués (Russian, Romanian summary)	49
CHIRIL POPESCU et ELENA ANDRONESCU, Influence des champs magnétiques sur les plantes de blé, de maïs et de tournesol (French, Romanian summary)	59
EUGEN GHEORGHIU, Quelques caractéristiques des certains sols dans la plaine alluviale de la rivière Prut, entre Țuțora et Măcăraști (Ro- manian, French summary)	69
OVIDIU ALEXANDRESCU, Sur l'utilisation des concepts probabilis- tiques concernant la détermination des dimensions des systèmes d'irrigation (Romanian, French summary)	77

	<u>Pag.</u>
VALERIU BLIDARU and CALISTRU APREUTESEI, Problems concerning the Optimization of the Levelling of the Grounds for Irrigations and Drainings (Romanian, English Summary)	89
IULIAN BARBĂLATĂ, CALISTRU APREUTESEI, GH. GAVRILOV et V. BĂLOIU, Déterminations photogrammétriques concernant la dynamique de l'érosion du sol (Romanian, French summary) .	108
GH. HÂNCU, Solutions concernant les fondations des constructions dans les grandes systèmes d'irrigation emplantés sur des sols macroporiques, sensibles à l'humectation (Romanian, French summary) . .	111
AURORA DIMA, Les étapes de l'étude de l'organisation du lieu de travail dans l'industrie des constructions (Romanian, Russian summary)	127

Секция VI

МЕЛИОРАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВАЛЕРИУ БЛИДАРУ, КОРНЕЛЮ ЧИСМАРУ и ДРАГОШ ШЕРБАН, Экспериментальные результаты и вклад на улучшение румынских дождевателей ASJ-1 и ASM-1 (рум., рез. нем.)	9
ЛЕОНАРД ОЛАРУ и ЛЕОНИДА ГУШТЮК, Споро-пыльцевой анализ некоторых ископаемых почв в аллювиальных почвах поймы Прута и главных его притоков из Социалистической Республики Румынии (русс., рез. рум.)	17
ЕКАТЕРИНА БЛИДАРУ, ВАЛЕРИУ БЛИДАРУ, ГЕРИЙ ЛЕЙБУ и ИОСИФ БАРТА, Экспериментальные изучения о переносных дождевательных труб (франц., рез. рум.)	25
В. БЭЛОЮ и ЛЕОНИДА ГУШТЮК, Техническая действенности террас для виноградников в гидрографическом бассейне Кинежы, Галацкого уезда (рум., русск рез.)	35
КИРИЛ ПОПЕСКУ, ЕЛЕНА АНДРОНЕСКУ, И. ПОПА и ИРИНА ВОЙКУ, Кукуруза выращенная с картофелем, на орошаемых землях (русс., рез. рум.)	49
КИРИЛ ПОПЕСКУ и ЕЛЕНА АНДРОНЕСКУ, Влияние магнитного поля на пшеницу, кукурузу и подсолнечник (франц., рез. рум.)	59
ЕУДЖЕН ГЕОРГИУ, Некоторые характеристики нескольких почв поймы Прута, между Цуцорой и Мэкэрештами (рум., рез. франц.)	69
ОВИДИУ АЛЕКСАНДРЕСКУ, К использованию теории вероятностей в функциональных расчетах оросительных систем (рум., рез. франц.)	77
ВАЛЕРИУ БЛИДАРУ и КАЛИСТРУ АПРЕУТЕСЕЙ, Некоторые вопросы оптимизации нивелирования земель для орошения и осушения (рум., рез. англ.)	89

	Стр.
ЮЛЯН БАРБЭЛАТЭ, КАЛИСТРУ АПРЕУТЕСЕЙ, Г. ГАВРИЛОВ и В. БЭЛОЮ, Фотограмметрическая определения динамики эрозий почвы (рум., рез. франц.)	103
Г. ХЭНКУ, Способы создания основы для строительства сооружений на оросительных системах расположенных на макропористых, чувст- вительных к увлажнению грунтах на территориях Румынской Со- циалистической Республики (рум. рез. франц.)	111
АУРОРА ДИМА, Этапы исследования организаций рабочего места в строительстве (рум., рез., русск.)	127

REZULTATE EXPERIMENTALE ȘI CONTRIBUȚII
LA PERFECTIONAREA ASPERSOARELOR ROMÂNEȘTI
ASJ-1 și ASM-1 *)

DE

VALERIU BLIDARU, CORNELIU CISMARU și DRAGOȘ ȘERBAN

1. Tematica cercetării

Extinderea irigației prin aspersiune în Republica Socialistă România [1] în următorii ani (circa 0,8 milioane ha în 1971—1975), ridică și problema perfecționării aspersoarelor din punct de vedere al randamentului hidraulic (rază de acțiune, coeficient de debit), al distribuției uniforme a ploii, al mărimii picăturii, al sensibilității la acțiunea vântului, al rezistenței și robusteții în exploatare [2].

În prima etapă s-au luat în studiu parametri de bază hidraulico-funcionali ai aspersoarelor: debitul, raza de acțiune și uniformitatea distribuției ploii de-a lungul razei (ca premisă pentru o distribuție uniformă în diferite scheme). S-a urmărit stabilirea corelațiilor între acești parametri și dimensiunile constructive ale aspersoarelor, capabile să permită indicarea unora din căile de perfecționare.

Cercetările s-au efectuat¹⁾ în cadrul catedrei de hidroameliorații a Institutului politehnic din Iași, pe baza unui contract de colaborare științifică cu întreprinderea constructoare de aspersoare românești, uzina „Armătura” din Cluj, și s-au referit la:

- a) influența elementelor geometrice ale corpului superior (ștuțului) și duzei asupra debitului, razei de acțiune și distribuției ploii;
- b) eficacitatea sistemelor actuale de spargere a jetului în privința distribuției uniforme a ploii.

*) Prezentată la sesiunea științifică a Institutului politehnic din Iași, 2—4 iulie 1970 și la sesiunea organizată de catedra de hidroameliorații cu ocazia recepționării contractelor de cercetare, 19 noiembrie 1970.

¹⁾ Experimentele au fost întreprinse în anul 1969 și parțial în anul 1970.

Măsurătorile întreprinse asupra parametrilor hidraulico-funcționali s-au efectuat pe standul de încercări al catedrei (fig. 1), realizat în colaborare cu întreprinderea „Armătura”, Cluj, în anii 1968—1969.

2. Rezultatele cercetărilor

2.1. Debitul aspersoarelor ASJ-1 și ASM-1

Parametrul de calitate în privința debitului îl constituie coeficientul de debit μ , a cărui valoare, pentru un aspersor bun, trebuie să fie cuprinsă între limitele 0,95...0,97 [2], [6].

Pentru obținerea unui coeficient de debit optim s-au evidențiat, pe cale experimentală, următoarele posibilități:

a) Unghiul de convergență al duzei (α) trebuie să fie de circa 13° . Valoarea maximă a coeficientului de debit care s-a obținut pentru aspersorul ASJ-1, în cazul duzelor avînd acest unghi, a fost $\mu = 0,97$. Valoarea optimă, de 13° , este în concordanță cu indicațiile literaturii de specialitate privind variația coeficientului μ la ajutaje conic convergente [4].

În legătură cu acest parametru Voigt [7] efectuînd măsurători asupra mai multor tipuri de aspersoare, găsește că valoarea sa crește pe măsura scăderii unghiului duzei, indicînd pentru $\alpha = 19,2^\circ$ valori ale coeficientului μ cuprinse în intervalul 0,912...0,967, fără a găsi însă valoarea optimă.

b) Adoptarea unei lungimi relative (L/D) suficient de mari în ceea ce privește corpul superior al aspersorului, capabilă să reducă neuniformitatea vitezei în secțiunea transversală a curentului și să micșoreze coeficientul lui Coriolis și în acest mod să mărească coeficientul de debit μ .

Aspersorul ASM-1, datorită dimensiunilor mai reduse ale corpului superior, deși este prevăzut cu un unghi de convergență al duzei apropiat de cel optim, are coeficientul $\mu = 0,92...0,94$, mai redus decît cel al aspersorului ASJ-1.

c) Evitarea unor lărgiri sau îngustări ale secțiunii de scurgere înaintea intrării în duza aspersorului. Experiențele efectuate cu corpuri superioare cu diametrul mai mic cu 1, 2 și 3 mm, decît diametrul de intrare al duzei, au evidențiat o reducere a debitului proporțională cu diferența dintre diametre. De exemplu, în cazul experimentării aspersoarelor ASJ-1 cu diametrul interior al corpului superior de 10 mm (diametrul duzei la intrare fiind de 13 mm), reducerea debitului a fost de 30%.

d) O prelucrare cît mai îngrijită a suprafeței interioare a duzelor.

2.2. Raza de acțiune

Cercetările efectuate pînă în prezent au arătat că factorii care influențează în principală măsură raza de acțiune sînt următorii: 1° unghiul de înclinare a ștuțului aspersorului, 2° presiunea de ieșire a apei din aspersor, 3° diametrul duzei.

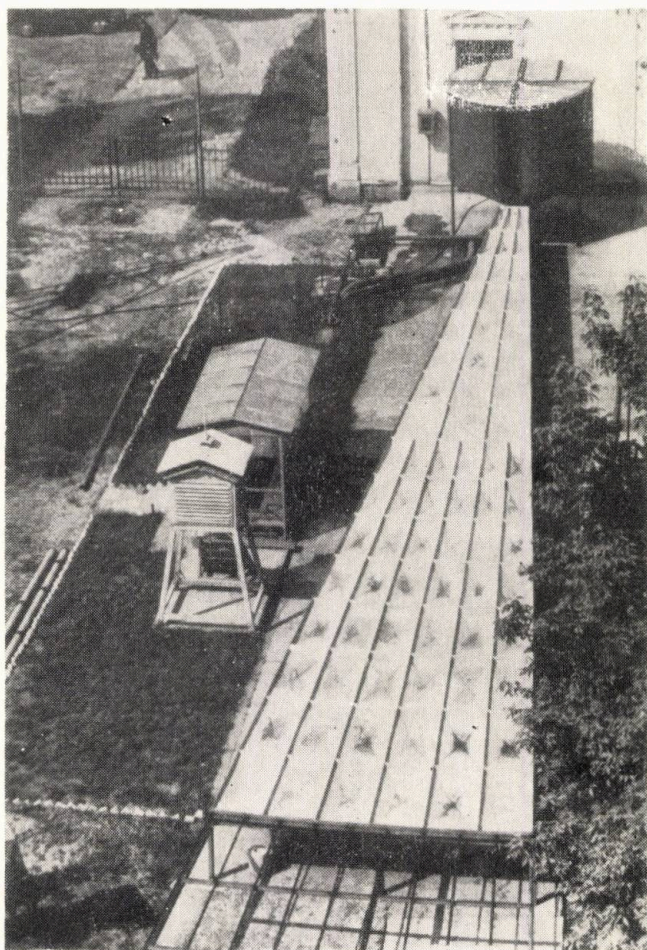
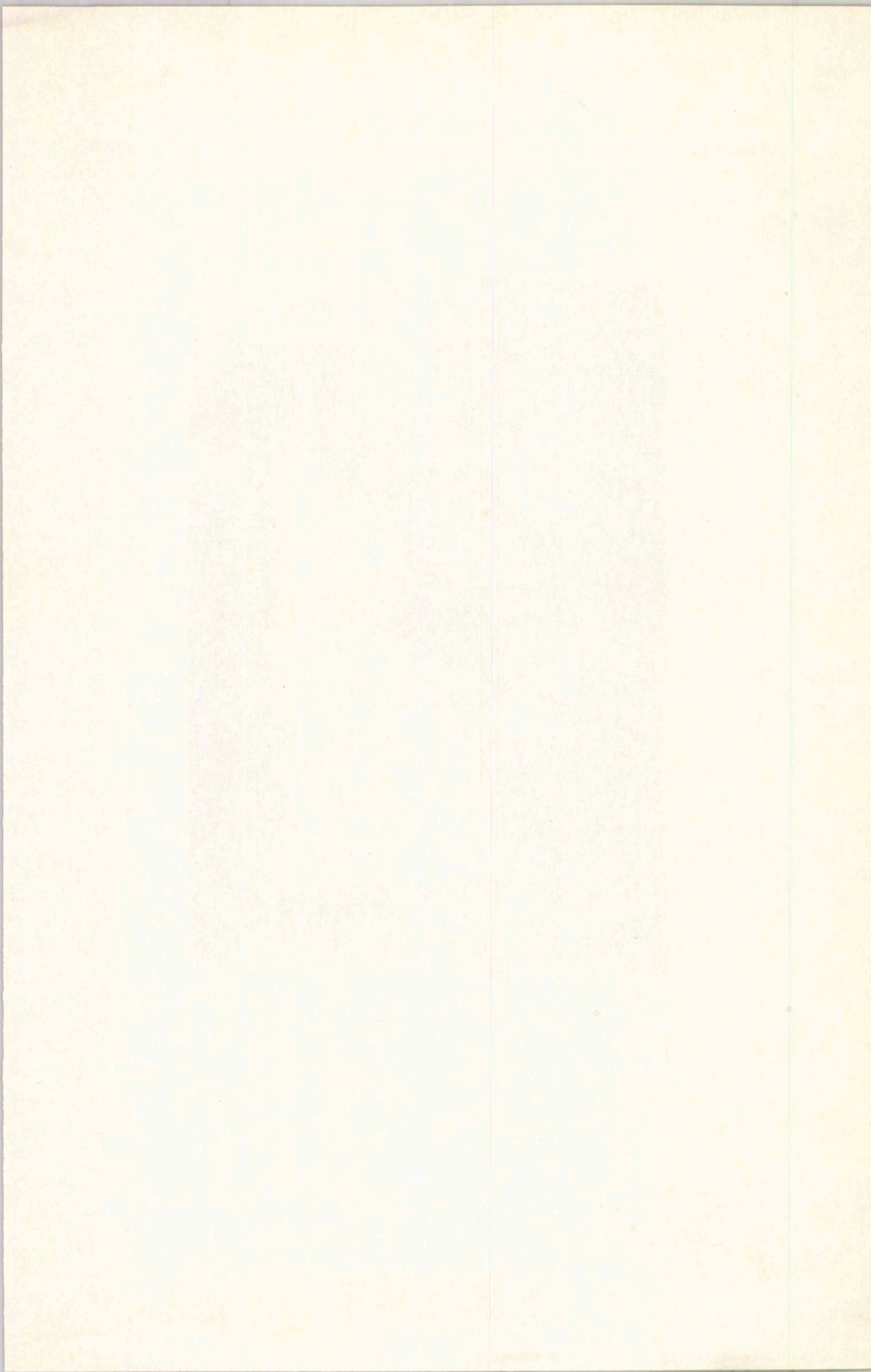


Fig. 1. — Vedere generală a standului pentru studiul aspersoarelor.



În privința unghiului de înclinare se știe că valoarea optimă, care asigură raza maximă, este de $28^\circ \dots 30^\circ$ [2], [6].

Influența presiunii și diametrului duzei asupra razei se poate stabili de asemenea prin măsurători în condiții de calm. Pentru aspersoarele românești, corelațiile dintre rază și acești factori au expresiile, deduse de noi pe baza măsurărilor proprii:

$$R = 9 \log H + 1,1 D + 6,2, \text{ pentru aspersorul ASJ-1 ;}$$

$R = 14,5 H^{0,21} + 0,8 (D - 8,5)$, pentru aspersorul de tipul ASM-1, în care: R reprezintă raza de acțiune, considerată pînă la distanța la care intensitatea ploii are o valoare semnificativă, de 0,1 mm/h, H — presiunea la ieșirea din aspersor, [at], D — diametrul duzei, [mm].

Aceste formule sînt valabile pentru presiuni de lucru mai mari decît limitele care asigură o bună dispersare a jetului și anume, 1,5 at în cazul aspersorului ASJ-1 și 2,0 at pentru aspersorul ASM-1.

Pe lîngă influența acestor factori s-a remarcat că raza de acțiune prezintă diferențe de la un aspersor la altul, în funcție de unele particularități constructive ca: raportul dintre lungimea corpului superior și diametrul său interior (L_{cs}/D_{cs}), unghiul de convergență al duzei, rugozitatea corpului superior etc.

Pentru a stabili influența pe care o exercită raportul dintre lungimea corpului superior și diametrul său asupra razei și repartiției ploii, s-au efectuat experimentări cu aspersoare ASJ-1 pentru presiuni de 2, 3 și 4 at la ieșirea din aspersor, în cadrul cărora s-au folosit ștuțuri de diferite lungimi. Rezultatele măsurărilor sînt prezentate grafic în fig. 2.

S-a constatat că alungirea ștuțului determină creșterea razei, în cea mai mare măsură în domeniul pînă la $L_{cs} = 6 D_{cs}$. Pentru aspersoarele cu două ștuțuri se pot recomanda însă și lungimi mai mari, dar trebuie avut în vedere că, totodată, crește costul aspersorului și, de asemenea, se măresc pierderile de sarcină în aparat, care diminuează creșterea razei datorită alungirii ștuțului.

Prin alungirea ștuțului, așa cum constată Bilanski și Kidder [3], se produce și creșterea pluviometriei spre extremitatea razei, în detrimentul uniformității udării.

Unghiul de convergență al duzei (α) influențează raza de acțiune în aceeași măsură ca și alungirea corpului superior al aspersorului. Experiențele efectuate cu duze cu diferite unghiuri de convergență ($11^\circ \dots 26^\circ$) au arătat că raza se micșorează odată cu creșterea unghiului. Rezultatele experiențelor sînt ilustrate în fig. 3. Prin extrapolarea curbelor $R = f(\alpha)$ s-a stabilit că unghiul de convergență optim, care asigură o rază maximă, este de $9^\circ \dots 10^\circ$, valoare mai mică întrucîtva decît cea care asigură coeficientul de debit optim.

Descreșteri mai importante ale razei se constată pentru unghiuri cuprinse între 10° și 16° .

Rugozitatea canalului interior al corpului superior (Δ) influențează, de asemenea, raza de acțiune. S-a ajuns la această concluzie efectuându-se experiențe cu aspersoare ASJ-1 avînd diametrul duzei $\varnothing = 7$ mm și cu suprafața interioară în starea prelucrată de uzină ($\Delta = 0,3 \dots 0,6$ mm), comparativ cu aspersoare la care s-a efectuat în cadrul laboratorului o ale-

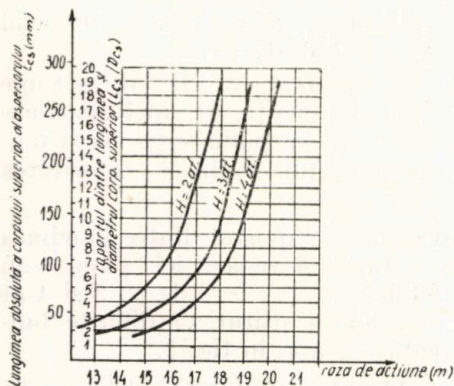


Fig. 2. — Variația razei de acțiune în raport cu lungimea absolută (L_{cs}) și relativă (L_{cs}/D_{cs}) a corpului superior (aspersorul ASJ-1, cu duza de diametru $\varnothing = 6$ mm).

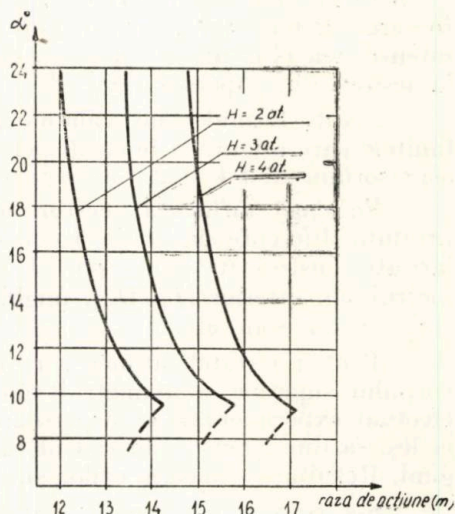


Fig. 3. — Legătura dintre raza de acțiune și unghiul de convergență al duzei (aspersorul ASJ-1, diametrul de ieșire al duzei $\varnothing = 6$ mm).

zare a suprafeței interioare a corpului superior, precum și o alezare în zona curburii ($\Delta = 0,05$ mm). Creșterea razei în urma acestei operații a fost de circa 1 m.

În sfîrșit, se face mențiunea că reducerea sau lărgirea bruscă a secțiunii, la trecerea de la corpul superior la duză, produce, pe lîngă micșorarea debitului, și reducerea razei. S-a evidențiat astfel, pentru diferențe de diametre de 3 mm (la aspersorul ASJ-1 cu duza de diametru $\varnothing = 6$ mm) reduceri ale razei de stropit cu 1...2 m, față de razele obținute, pentru cazul cînd nu există diferențe de diametre.

2.3. Curba pluviometrică a aspersoarelor ASJ-1 și ASM-1 și eficacitatea sistemelor actuale de spargere a jetului

La aspersoarele cu un singur ștuț sistemul de spargere a jetului are o mare importanță în asigurarea uniformității stropirii. Acțiunea lui se resimte de obicei până la distanța de 6...7 m de la aspersor (fig. 4).

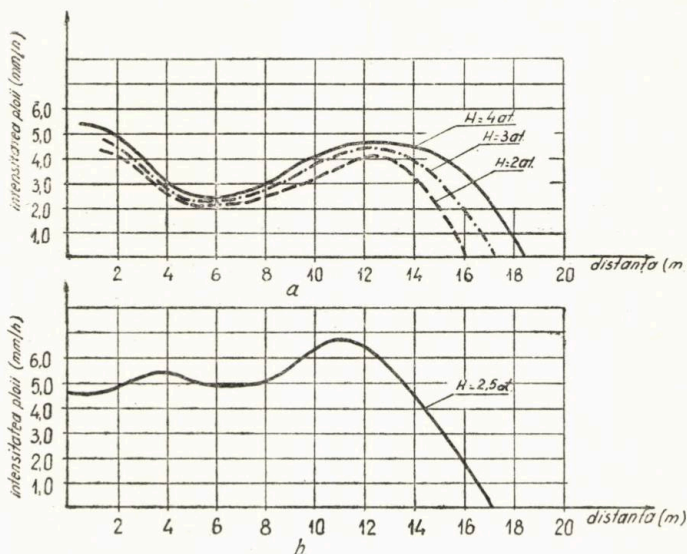


Fig. 4. — Curbele pluviometrice pentru : a — aspersorul ASJ-1 cu duza de diametru $\varnothing = 7$ mm funcționând la presiunea de 2 ; 3 ; 4 at ; b — aspersorul ASM-1 cu duza de diametru $\varnothing = 8,5$ mm, funcționând la presiunea de 2,5 at.

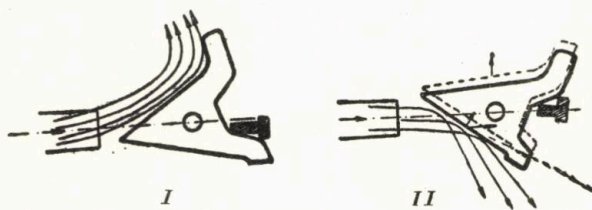


Fig. 5. — Pozițiile de funcționare ale prisme de acționare.

Sistemul cu prismă, folosit la aspersoarele ASJ-1, crează o intensitate mare în imediata apropiere a aspersorului, așa cum se poate vedea din fig. 4 a, în care sînt reprezentate curbele pluviometrice ale aspersoarelor românești ASJ-1. Repartiția neuniformă a ploii la sistemul cu prismă este explicabilă prin modul de funcționare al său (fig. 5). În poziția I, pe

care o are prisma la revenirea în jet, ca urmare a formei concave a feței din stînga, se asigură stropirea zonei din imediata apropiere a aspersorului; în poziția II, rezultată din rotirea prisme ca urmare a momentului predominant al forței de presiune dinamică pe partea concavă a feței, se asigură și stropirea zonei mai îndepărtate, situată la distanțe cuprinse între 3 și 7 m. Cantitatea de apă distribuită în această zonă este însă mai redusă deoarece prisma este scoasă repede din jet și deplasată spre stînga.

Un alt dezavantaj al sistemului cu prismă constă în faptul că modificările — chiar în limite reduse — ale poziției prisme, în raport cu axa jetului, produc modificări însemnate ale perioadei de rotație a aspersorului.

Tabelul 1

Perioada de rotație a aspersorului ASJ-1 (duză de diametru $\varnothing = 7$ mm) pentru cîteva poziții ale prisme de acționare

Distanța de la axul prisme la axa jetului mm	Perioada de rotație [s/rot] a aspersorului pentru presiunile de :		
	2 at	3 at	4 at
0	63	65	67
2	108	115	129
3	130	148	162
4	brațul oscilant nu este acționat		

Pentru a evidenția acest fapt s-au efectuat experimentări cu aspersorul ASJ-1, la care s-a modificat poziția prisme prin așezarea axului șurubului de fixare la distanțe de : 0 ; 2 ; 3 și 4 mm față de axa jetului. Rezultatele obținute, redate în tabelul 1, pentru duza cu diametrul $\varnothing = 7$ mm, demonstrează că deplasarea poziției prisme chiar cu 1 mm mărește perioada de rotație cu 20...30 sec. Mai mult, în cazul deplasării paletii spre dreapta, brațul oscilant este reținut permanent în dreptul jetului și aspersorul nu stropește decît zona din jurul său ; la distanța de așezare de 4 mm spre stînga, prisma este menținută permanent în afara jetului și aspersorul nu se mai rotește. Acest sistem reclamă deci o atenție mai mare atît la montarea prisme (în uzină) cît și în timpul exploatării, cînd trebuie manipulat cu atenție pentru a nu se deforma brațul oscilant.

Sistemul cu paletă, așa cum se poate observa și din fig. 4 b, în care sînt reprezentate curbele pluviometrice ale aspersorului ASM-1 (prevăzut cu acest sistem), asigură o distribuție mai uniformă a apei în zona de lîngă aspersor. De asemenea s-a constatat că acest sistem este mai puțin sensibil

decît cel cu prismă, în ceea ce privește modificarea sau schimbarea poziției paletelor în raport cu axa jetului : modificîndu-se poziția paletelor, la aspersorul ASM-1, s-a observat că durata de rotație și numărul de șocuri prezintă o variație mult mai lentă în raport cu modificările de distanță.

În tabelul 2 sînt redate valorile perioadei de rotație și numărul de șocuri în 100 sec, obținute în cazul funcționării aspersorului ASM-1 cu duza de diametru $\varnothing = 8,5$ mm, la presiunea de 2,5 at, pentru cîteva poziții ale paletelor, exprimate prin distanța de la muchia din față a acesteia pînă la axa jetului.

Tabelul 2

Perioada de rotație și numărul de șocuri în 100 sec în cazul aspersorului ASM-1 ($\varnothing = 8,5$ mm, $H = 2,5$ at) pentru cîteva poziții ale paletelor

Distanța de la muchia paletelor la axa jetului mm	Durata de rotație sec	Numărul de șocuri în 100 s *)
13,75	95	205
7,65	107	200
4,25	152	205
3,25	aspersorul nu se rotește	

*) înregistrate prin contor de impulsuri

Experiențe efectuate și cu alte diametre de duze au permis să se observe că prin așezarea inițială a paletelor la distanța de 10...12 mm față de axa jetului, deformațiile care ar surveni în exploatare nu produc modificări sesizabile ale parametrilor de funcționare ai aspersorului. De aici se poate trage concluzia că acest sistem prezintă o robustețe mai mare în exploatare. Mai mult, curbele pluviometrice obținute în cazul aspersorului ASM-1 pentru poziții ale paletelor cuprinse între 7...14 mm (spre dreapta față de axa jetului) nu prezintă deosebiri ; pentru acest motiv se recomandă uzinei constructoare ca poziția inițială de așezare a paletelor să fie la distanța medie de 10 mm a muchiei acesteia față de axa jetului.

3. Concluzii

Aspersoarele actuale sînt susceptibile de perfecționări în privința indicilor hidraulico-funcționali.

Parametrii hidraulici de bază ai aspersoarelor sînt influențați de elementele constructive ale acestora. În cadrul prezentei lucrări s-a evidențiat influența exercitată de unghiul de convergență al duzei, raportul dintre lungimea corpului superior și diametrul său interior, rugozitatea interioară a aspersorului, sistemul de spargere a jetului.

Efectuîndu-se experiențe cu aspersoare românești de tipul ASJ-1 și ASM-1 s-au stabilit corelații între parametrii hidraulici, indicîndu-se domeniile sau valorile optime ale acestora din urmă.

Rezultatele experiențelor cu privire la influența lungimii corpului superior al aspersoarelor asupra razei și distribuției apei, precum și cu privire la sistemele de spargere a jetului urmează să fie adîncite în viitor, încît să permită crearea bazei necesare pentru dimensionarea aspersoarelor, în scopul îmbunătățirii repartiției pluviometrice.

Primită la 10 februarie 1971

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de hidroameliorații

BIBLIOGRAFIE

1. * * * Programul național de extindere a lucrărilor de îmbunătățiri funciare și gospodărirea apelor în R. S. R. pentru 1971—1975.
2. Blidar V., *Irigații și desecări*. EDP, Buc., 1969.
3. Bilanski W. K., Kidder E. H., *Factors that affect the Distribution of Water from a Medium Pressure Rotary Irrigation Sprinkler*. ASAE, 2 (1958).
4. Blidar E., *Hidraulica*. Vol. I, EDP, Buc., 1964.
5. Culver R., Sinker R. F., *Rapid Assessment of Sprinkler Performance*. Proc. ASCE, J. of the Irig. and Drainage, 92, 1 (1966).
6. Doboș A., Salamin P., *Az esőztető herendérek szórőfejének vizsgálata*. Vizugy Kozlemenyek, 2 (1960).
7. Voigt D., *Deutsche Agrartechnik*, 5 (1963).

EXPERIMENTELLE ERGEBNISSE UND BEITRÄGE ZUR VERBESSERUNG DER RUMÄNISCHEN REGNER ASJ-1 UND ASM-1

(Zusammenfassung)

Zwecks der Verbesserung der rumänischen Regner wurde der Einfluss untersucht, den einige Bauelemente wie die relative Länge, die innere Rauheit des Oberkörpers, die Konvergenzwinkel der Düsenöffnung, das Bruchsystm des Wasserstrahls auf die hydraulisch-funktionellen Hauptparameter (Wasserverbrauch, Wurfweit, Regenverteilung längs des Strahls) haben.

Die Experimente wurden auf Versuchsstand für Regner durchgeführt, den der Lehrstuhl für Hydroameliorationen der Technischen Hochschule, Jassy, in Zusammenarbeit mit dem „Armătura“-Werk, Cluj, errichtet hat.

Auf Grund der festgesetzten Versuche und Korrelationen wurden die Gebiete und Werte der untersuchten Bauelemente hervorgehoben, die zu den optimalen hydraulischen Parameter führen.

Zugleich hat man die hohe Wirksamkeit der Bruchsystms des Wasserstrahls mit Schaufel-Löffel gegenüber demjenigen mit Prisma bewiesen.

УДК 631.4

СПОРО - ПЫЛЬЦЕВОЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПОЧВ В АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВАХ ПОИМ ПРУТА И ГЛАВНЫХ ЕГО ПРИТОКОВ ИЗ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКИ РУМЫНИИ

ЛЕОНАРД ОЛАРУ и ЛЕОНИДА ГУШТЮК

1. Введение

Минеральная часть из которой образуются аллювиальные почвы происходит из селевого потока отложенного в особенности в периоды половодья, к которому прибавляется и пыль, принесенная ветром из речного русла. Гранулометрический состав этих аллювиальных отложений очень разнообразен как по продольному так и по поперечному профилю поймы.

Почвообразовательный процесс в поймах рек отличается много от почв, образованных на междуречьях, а именно:

а) находятся под сильным влиянием дополнительного почвообразовательного фактора — пульсативное действие половодья — которое увеличивает количество влаги, добавляет элементы зольной пищи, что благоприятствует сильному развитию растений в пойме;

б) пойменные почвы образуются одновременно с материнской породой, так как аллювий до образования почвы не проходит длительные стадий выветривания, будучи наделен плодородием;

в) в пониженных частях микрорельефа происходят процессы заболачивания, а в паводковой воде находятся разные растворенные вещества, которые могут достигнуть до грунтовой воды, а в засушливые периоды года возвратится на поверхности почвы.

В поймах рек, вода паводков представляет очень сложный почво-геологический аппарат, который создает серию комплексных процессов: транспорта аллювиального материяла, выщелачивание, сортирование и отложение этого материяла. Под влиянием тех-же процессов имеет место и образование рельефа поймы и изменение ее уклона.

В жизни пойм рек очень часто устанавливается прерываемость между аллювиальными и почвообразовательными процессами в пойме. Характер этих двух процессов находится под влиянием следующих факторов: климата гидрографического бассейна, степени облесения бассейна, степень и образ развития сельского хозяйства, геологическая структура, уклон склона реки, образ снабжения водой реки (источники, озеро, ледник) и возраст поймы реки.

Особенной характеристикой ландшафта поймы реки является непрерывное и очень быстрое изменение рельефа под влиянием аккумулятивных и эрозионных процессов. Эти два диаметрально противоположных процесса, которые-же создают пойму реки, всегда замещают друг друга и благодаря этому появляется последовательность фаз — *многofазные процессы*.

По этому в поймах рек существуют ископаемые почвы которые образовались в различных физико-биогеографических условиях, существующих в соответствующих эпохах и периодах прошлого. Чем пойма реки старше, тем сложнее ее история и тем больше будет число ископаемых почв, в профиле аллювиальной почвы.

В профиле аллювиальной почвы пойм реки Прута и его главных притоков, можно найти одну ископаемую почву на разной глубине и довольно часто, независимо от формы микрорельефа, даже две [5], характеризующихся различной толщиной (20...60 см). Морфологически эти почвы в сухом виде сероватого, серовато-оливкового цвета (5Y 5/1 — 5Y 5/2) а в влажном состояний серовато-зеленовато темного до серовато-синеватого цвета (5GY 4/1 — 5Y 4/2). В увлажненном состояний представляется в виде клейкой глины, имея структуру клиносола, а в сухом очень твердой.

Карбонаты часто отсутствуют, только когда ископаемая почва имеет толщину приблизительно 50 см и находится до глубины 70(80) см, тогда отмечаются тонкие прожилки, образуя иногда слабый подгоризонт мелких конкреций. Часто присутствуют пятна и точки ржавого цвета, когда они находятся ближе к поверхности, а так-же тонкие прожилки гипса. Когда эти почвы находятся глубже, преобладают глееватые пятна.

Гранулометрический состав почв преобладающе глинистый и менее пылевато-глинистый и это в аллювиальных почвах сформированных на гривах реки или эриков. С практической точки зрения, ископаемые почвы благодаря тонкому гранулометрическому составу и другим физическим и химическим свойствам, изолируют влияние грунтового водоносного слоя от части аллювиальной почвы находящейся на поверхности ея, вызывая специфическую динамику влаги и растворимых солей в профиле аллювиальной почвы [5], [6].

В условиях орошения, таких аллювиальных почв, где присутствуют ископаемые почвы, часто имеют место процессы заболачивания и вторичного засоления [6]. По этому, в использованной классификации ал-



1



2



3



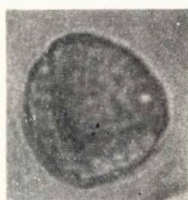
4



5



6



7



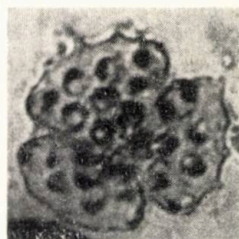
8



9



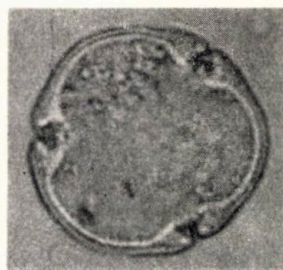
10



11

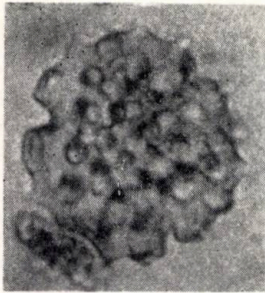


12

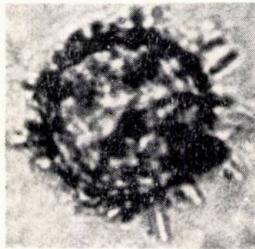


13

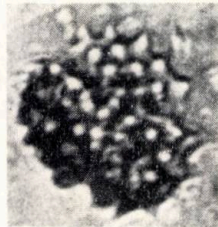
Таблица I



1



2



3



4



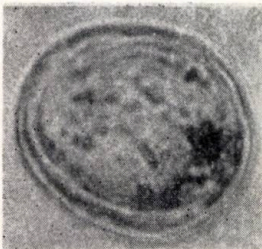
5



6



7



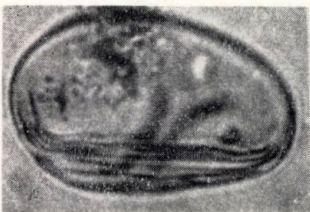
8



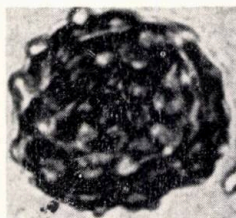
9



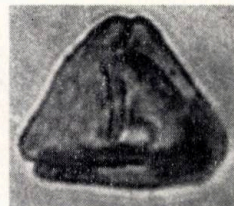
10



11



12

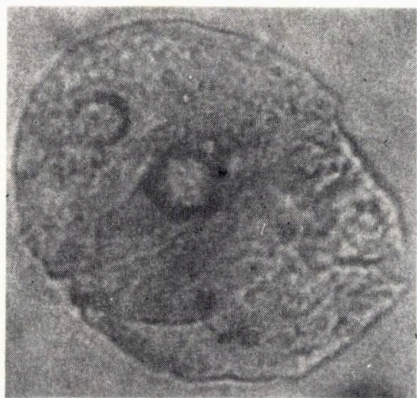


13

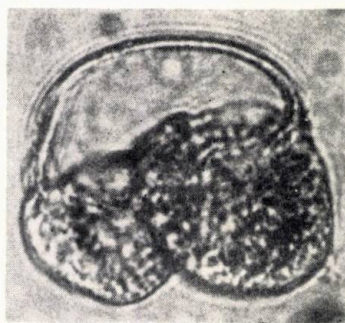
Таблица II



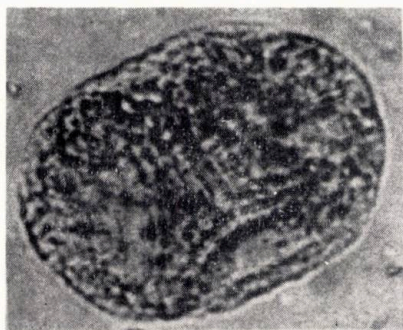
1



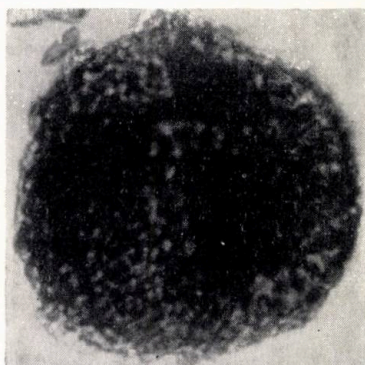
2



3



4



5

Таблица III

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

Увеличение в 1 200 раз

Таблица I

1. *Quercus pubescens* Wild.
2. *Quercus robur* L.
3. *Castanea sativa* Mill.
4. *Castanea crenata* Sieb. et Zucc
5. *Castanea* sp. (*Quercus* sp.)
6. *Carya alba* T.
7. *Carya* cf. *aquatica* Nutt.
8. *Juglans regia* L.
9. *Corylus avellana* L.
10. *Betula dahurica* Pall.
11. *Salix polaris* Wahlb.
12. *Tilia tormentosa* Moench.
13. *Tilia cordata* Mill.

Таблица II

1. Cf. *Centaurea depressa* M. B.
2. *Bidens* sp.
3. *Aster amellus* L.
4. *Lygodium* sp.
5. Cf. *Atriplex crassifolium* C. A. M.
6. Cf. *Bidens connatus* Mühlb.
7. *Alisma plantago-aquatica* L.
8. *Phragmites communis* Trin.
9. *Festuca pratensis* Huds.
10. *Nardus stricta* L.
11. *Asplenium* sp.
12. Cf. *Nimphaea alba* L.
13. *Gleichenia* sp.

Таблица III

1. *Picea omorica* Bolle.
2. *Pinus Haploxyylon*.
3. *Pinus Diploxyylon*.
4. *Picea excelsa* Link.
5. *Juncus compressus* Jacq.

лювиальных почв [4], [7] учитывается, по мимо уточнения распределения стратификации по гранулометрическому составу в профиле почвы, устанавливается и глубина на которой находится ископаемая почва, то-есть до 70(80) см и глубже (170 см).

Так как анализ качественного состава гумуса этих ископаемых почв, показал что условия почвообразовательного процесса были иные чем в актуальных гумусовых горизонтах аллювиальных почв [7], произвелись споро-пыльцевые определения в тех-же ископаемых почвах, поймы реки Прута и его притоков Бахлуя и Жижии.

2. Палинологические обоснования

а) Ископаемые почвы поймы Прута

Образцы ископаемых почв были взяты в секторе общей поймы Прута и Жижии и ниже Албицы до Березен на глубинах между 40...110 см. Палинологический характер этих почв определяется как влажной лесостепи с большим распространением лиственных лесов. Этот характер определяется в первую очередь присутствием, достаточно часто, дубом и злаками [8], [9]. Так на пример *Quercus pubescens* Willd, варьирует частотой между 5...9,5 % и *Quercus robur* L. между 4...8,5 % а злаковые доходят до 15 %, между которыми главное место занимает *Festuca pratensis* Huds. до 4...5 %, *Digraphis arundiacea* L., *Galium uliginosum* L., *Nardus stricta* L. На ряду с этими определяющими элементами этой педоклиматической зоны, встречаются и другие элементы, которые пополняют ландшафт лесостепи (табл. I и II).

В первую очередь хорошо представлены лиственные леса с множественными семьями и родами, из которых упоменаем: *Castanea sativa* Mill. между 5...8,5 %, *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. до 5% [10], которая вместе с дубом указывает на более влажный и теплый характер лесостепи. По мимо этих типичных экземпляров, которые представляют большую частоту, встречаются множество других древесных покрытосемянных из которых упоменаем: *Carpinus betulus* L., *Ulmus laevis* Pall., *Zelkova carpinifolia* Pall., *Corylus avellana* L., *Betula pubescens* L., *Betula dahurica* Pall., *Betula humilis* Schrank, *Alnus incana* L., *Carya alba* L., *Carya sp.*, *Juglans regia* L., *Juglans sp.*, *Tilia cordata* Mill., *Salix sp.*, *Acer sp.* [1], [10] (табл. I).

Так как, эти ископаемые почвы, образовались в более увлажненных условиях — пойме реки — это отражается и на присутствующей гидрофильной флоре среди которой отмечается: *Typha latifolia* L., *Carex sp.*, *Najas lutea* (L.), *Phragmites communis* L., *Ledum palustre*, *Salvinia natans* L., *Juncus compressus* Jacq. [9], [10]. Так-же и микропланктон характерен этой стойкости увлажнения благодаря поводкам, который отражается присутствием некоторыми родами: *Dinoflagelatae*, *Hystrichosphaeridae*, *Tithodiscus*, *Leiosphaeridae* [10].

Многочисленную группу растений представляют семья: *Polypodiaceae*, *Osmundaceae*, *Lycopodiaceae*, *Gleicheniaceae* из которых упоменаем: *Polypodium aureum* L., *Acrostichum aureum* L., *Aspidium felix-mas* (Roth) Sw., *Athyrium* sp., *Onoclea* sp., *Polystichum* sp., *Asplenium* sp., *Pteris* sp., *Dryopteris* sp., *Osmunda regalis* L., *Osmunda* sp., *Lycopodium* sp. [1], [9], [10] (табл. II).

Присутствуют так-же многочисленные многоцветные, представленные следующими: *Achillea millefolium* L., *Aster amellus*, *Artemisia absinthium* L., *Chenopodiaceae*, находящиеся чаще в этой флоре представлены: *Atriplex crassifolium* C.A.M. [1], [10] (табл. II).

Характер степных растений на ряду с лесными пополняется и большим числом семейств из которых самые главные: *Umbeliferae*, *Leguminosae*, *Convulvulaceae*, *Caryophyllaceae*, *Euphorbiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Droseraceae*, *Iridaceae*, *Cyperaceae*, *Alismataceae*, *Holorrhagidaceae* [1], [9], [10].

В этом вегетационном лесостепном комплексе появляются и шишконосные, в более пониженном количестве и не доминирующие, будучи представлены семенстами: *Pinaceae*: *Pinus Diploxylon*, *Pinus Haploxylon*; *Abietineae*: *Abies sibirica* (Ldb.); *Piceoidae*: *Picea omorica* Bolle; *Taxaceae*, *Taxodiaceae* [2], [10] (табл. III).

Характер влажности подчеркивается и присутствием *Muscineae* — родами: *Polytrichum* и *Sphagnum*. Представители рода *Sphagnum* более многочисленные из которых было определено *Sphagnum riparium* Angstr., *Sphagnum teres* (Schimp.) Angstr., *Sphagnum magellanicum* Bird, *Sphagnum* sp. [1], [9], [10].

б) Ископаемые почвы из пойм Жижии и Бахлуя

Образцы ископаемых почв принадлежат пойме реки Бахлуя в зоне немного выше города Яссы до впадения в Жижию и ниже до впадения этой в Прут.

Большинство анализируемых образцов ископаемых почв поймы Бахлуя содержат меньше количества пылевого осадка, за исключением почв находящихся южнее города Яссы на глубине 150 ... 170 см, которые богаче в пылях. Так-же и образцы взятые из поймы реки Жижии содержат меньше пылевого осадка, благодаря тому что не были исполнены все условия хорошей фосилизации отложенных пылецов и споров. Сравнивая образцы ископаемых почв поймы Прута с теми пойм рек Бахлуя и Жижии, последние содержат тождественный палеонтологический состав, но в общем в меньшем количестве, так-же и число присутствующих семейств и родов меньше.

В ископаемых почвах в аллювиальных почвах этих рек преобладает флора *Quercus pubescens* Willd и *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. между древесными покрытосемянными. Особенно интересен тот факт, что между древесными покрытосемянными появляется *Salix polaris* L., подчеркивающий как раз влажный характер климата и в тоже время

более холодный [1], [10]. Это представляет изолированный случай который не влияет на общий аспект палеоклимата в виду того что представлен только в пропорций 2,5 %, но указывает что во время теплого климата чередовались и более холодные периоды.

Но отмечается очень частое присутствие *Trifolium pratense* L., до 15% и *Amaranthus retroflexus* L., а так-же и *Atriplex crassifolium* C.A.M., из *Chenopodiaceae*, и *Aster amellus* L., из *Composeae*, присутствуют многочисленные *Polypodiaceae*, а из *Muscineae* преобладает *Sphagnum rubelum* Wilds (табл. II).

3. Палеоклиматические и палеогеографические обоснования

Соответствующе результатам палинологических анализов, ископаемые почвы в аллювиальных почвах находящихся в исследуемой зоне образовались в условиях лесостепной растительности с большим развитием лиственных лесов. С одной стороны был развит разнородный лес, в котором господствовал дуб, а с другой стороны — степь с господствующими злаками а в пониженных формах микрорельефа с гидрофильными растениями.

Благоприятный климат способствующий развитию этой растительности и непосредственно и почвам которые образовались в этих условиях, представлял собой в общем периоды похолодения которые сменялись с периодами потепления. Эти периоды похолодения и потепления намечаются, в общем, на фоне этого теплого и влажного климата, не переходя за его пределы. Этот теплый и влажный климат принадлежит климатическому подразделению Атлантики, который следует теплomu и сухому периоду и предсследует холодному и влажному периоду, который приближается к актуальному. Во всяком случае, во время Атлантика, климат был более теплый и более влажный чем актуальный, доказанное присутствием растительности того времени. Например каштан, который в то время прорастал свободно в анализируемой зоне, теперь исчез и присутствует только в культивированной форме, так-же и *Carya* и другие растения (табл. I).

Климатический период Атлантик [8] в котором образовались анализируемые ископаемые почвы принадлежит во времени последниковой эпохи когда после отступления ледниковой калоты, место этой и ея лимитрофные зоны были заняты растительностью с более теплым характером, фазы потепления в последниковое время чередуются с фазами похолодения, которые отражаются на растительность, но не доходят до значения пониженной ледниковой температуры. Один из этих климатических периодов, теплых и влажных, и есть Атлантический.

По геологическому возрасту Атлантическое время соответствует Голоцену (*Alluvium*) считающему 4000...5000 лет. В это время образовалось большинство террас рек. Таким образом на Пруте, где эрозионные и аккумулятивные процессы были сильнее, атлантические

ископаемые почвы находятся на большей глубине в соответствии с теми из пойм Бахлуя и Жижики. Базис эрозии Прута был ниже чем базис эрозии Бахлуя и Жижики при впадении их в Прут. Этим и объясняется что залегание ископаемых почв поймы Прута находится глубже чем в пойме Бахлуя и Жижики.

Это положение имеет особое значение в отношении содержания и степени ископаемости спор и пыльца. В ископаемых почвах поймы Прута содержание спор и пыльца больше, процесс ископаемости был нормальным и по этому споры и пыльца сохранились лучше. В тоже время, в поймах Бахлуя и Жижики где ископаемые почвы находились ближе к поверхности и толщина покрывающих отложений тоньше, процесс ископаемости не прошел в хороших условиях и по этому споры и пыльца сохранились хуже и в меньшем количестве. В отношении возраста и условий образования ископаемые почвы этих пойм эквивалентны.

Поступила 15 сентября 1972 г.

Ясский университет им. „Ал. И. Куза“,
Ясский политехнический институт,
Кафедра защиты погв и почвоведения

ЛИТЕРАТУРА

1. Домбровская А. В., Коренева М. Н., Тюремков К. Н., *Атлас растительности остатков встречаемых в торфах*. ГЭИ, М.-Л., 1952.
2. Erdtman G., *Pollen and Spore Morphology Plant Taxonomy. Gymnospermae Pteridophyta, Briophyta* (Illustrations). Almquist & Wiksell, Stockholm, 1957.
3. Erdtman G., *Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms*. Hafner Publishing Co., New York—London, 1966.
4. Guștiuc L., *Propunere de clasificare a solurilor aluviale din luncile râurilor ale R.P.R.* Lucr. șt. Inst. agron. „Ion Ionescu de la Brad“, Iași, 1959.
5. Guștiuc L., Gheorghiu E., Poenescu M., *Dinamica umidității și a sărurilor solubile la solul aluvial glomerular, profund argilo-lutos, slab salinizat și gleizat*. Bul. Inst. polit. Iași, XII (XVI), 1—2 (1966).
6. Guștiuc L., Gheorghiu E., Oancea E., *Variația compoziției chimice a apei râurilor Bahlui și Jijia în perioada de vegetație și efectul acesteia în procesul de salinizare secundară a solurilor aluviale din lunca Prutului*. Bul. Inst. polit. Iași, s. VI, XVII (XXI), 1—4 (1971).
7. Гуштюк Л., Поенеску М., *Качественный состав гумуса в ископаемых почвах из аллювиальных почв рек Бахлуя и Прута*. Bul. Inst. polit. Iași, s. VI, XVII (XXI), 1—4 (1971).
8. Macarovici N., *Le contenu polynologique de quelque coups dans les sols de la colline Repede, près de Jassy (Roumanie)*. An. șt. Univ. „Al. I. Cuza“, Iași, sect. b, Geologie, XVI (1970).
9. Olaru L., *Analiza palinologică a turbei de la Lozna (Dorohoi)*. An. șt. Univ. „Al. I. Cuza“, Iași, s. II b, Geologie—Geografie, XIV (1968).
10. Покровская И. М., *Пыльцевой анализ*. М., 1950.

11. Prusinkiewicz Z., *Materialy do poznania historii rozwoju gleb polski zachodniej i srodkowej w holoceniu*. Folia Quaternaria Nr. 29, Polska Acad. Nauk, Krakow, 1968.
12. Răvăruț M., *Flore et végétation du district de Jassy*. Ann. Sci. de l'Univ. de Jassy, Sci. Nat., XXVII, 1 (1941).

ANALIZA SPORO-POLINICĂ A UNOR SOLURI FOSILE DIN SOLURILE ALUVIALE DIN LUNCA PRUTULUI ȘI A PRINCIPALILOR SĂI AFLUENȚI DIN R. S. ROMÂNIA

(Rezumat)

După o prezentare a deosebirilor esențiale a procesului de solificare între solurile din lunci și interfluvii, se arată rolul complex al apei din viituri, care creează o serie de procese complexe — de transport, levigare, sortare și depunere a debitului solid — producând o întrerupere între procesele aluviale și cele de solificare. Sub influența proceselor acumulative și de eroziune din luncă, care permanent se înlocuiesc, urmează o succesiune de faze (proces polifazice) care au drept efect formarea solurilor fosile, rezultate în diferite condiții fizico-biogeografice, al căror număr depinde de vîrsta luncii.

Se prezintă caracterizarea morfologică și sumară a unor proprietăți fizice și chimice ale solurilor fosile cercetate, arătîndu-se că procesul de solificare a acestor soluri s-a desfășurat în alte condiții decît cele actuale.

În urma considerațiilor palinologice, bazate pe analize sporo-polinice a probelor din aceste soluri fosile, se arată că acestea s-au format în condițiile unei vegetații de silvostepă cu o extindere mai mare a pădurilor de foioase. Climatului favorabil dezvoltării acestei vegetații și evoluției solurilor fosile a fost unul cald și umed, în care s-au succedat perioade de răcire alternînd cu cele de încălzire, specifice subdiviziunii climatice a Atlanticului, care ca timp aparține Holocenului (Alluviului).

Datorită faptului că nivelul de bază al Prutului era mai coborît decît cel al Bahluiului și Jijiei, solurile fosile din această luncă au fost acoperite cu aluviuni mai groase decît cele ale afluenților săi; în consecință condițiile de fosilizare a sporilor și polenului au fost mai favorabile, păstrîndu-se mai bine și în cantitate mai mare. Ca vîrstă și condiții de formare solurile analizate sînt echivalente.

RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX CONCERNANT LES CONDUITES MOBILES D'ASPERSION *)

PAR

ECATERINA BLIDARU, VALERIU BLIDARU, HERII LEIBU
et IOSIF BARTHA

1. Introduction

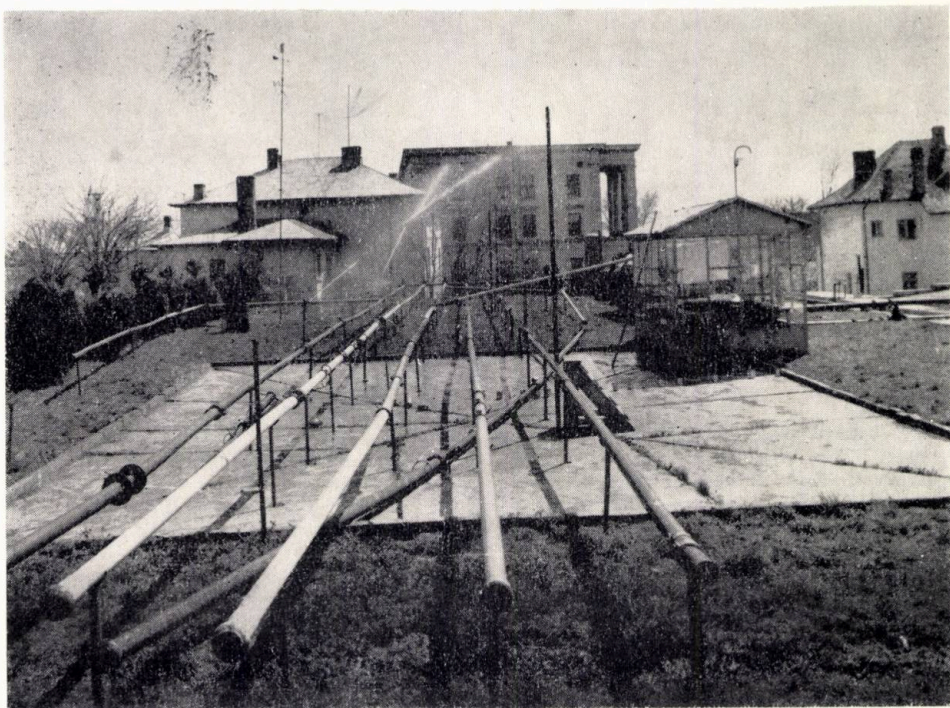
En vue d'appuyer sur une base solide les solutions concernant l'équipement mobile d'aspersion (asperseurs, rampes de distribution et conduites de liaison), utilisé dans notre pays, la Chaire d'Irrigations et Drainages de l'Institut Polytechnique de Jassy, en collaboration avec le Département d'Améliorations Foncières et les usines roumaines qui construisent des asperseurs et des conduites, ont effectué ces dernières années toute une série d'expérimentations.

Dans ce qui suit on présente seulement les résultats des expériences portant sur les conduites mobiles.

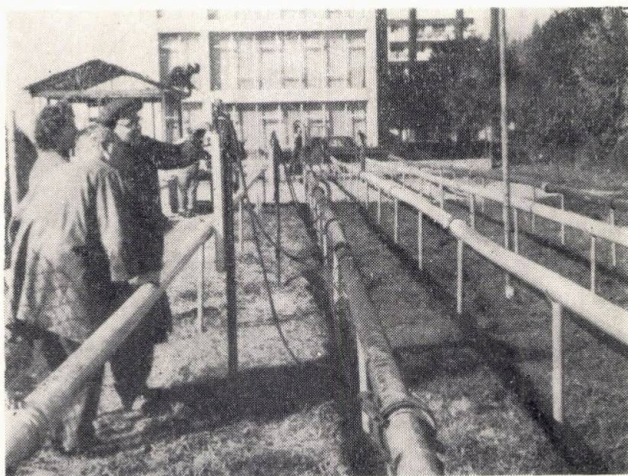
Les nombreuses études d'hydraulique des conduites, qui existent dans la littérature technique, s'occupent dans une moindre mesure du problème des rampes de distributions se caractérisant par : a) de petits diamètres (50...150 mm), b) l'emploi d'une large gamme de raccords mécaniques et hydrauliques, c) débits variables sur la rampe, d) régimes variés d'exploitation (selon les conditions du terrain, le nombre et le type des asperseurs, etc.).

L'élaboration des projets de l'équipement mobile d'aspersion à l'aide des formules, tableaux et graphiques classiques pour les conduites fixes, contient d'inévitables erreurs, se répercutant d'une façon défavorable sur l'optimisation du système d'irrigation tout entier. On y ajoute aussi la diversification de la gamme de matériaux dont on confectionne l'équipement mobile (polyéthylène, chlorure de polyvinyle, aluminium, tôle d'acier), pour lesquels on ne dispose pas actuellement de l'ensemble des données hydrauliques nécessaires.

*) Présentée au Colloque „Huitièmes Journées Européens de la Commission Internationale des Irrigations et du Drainage“, Aix-en-Provence, France, Juin 1971.

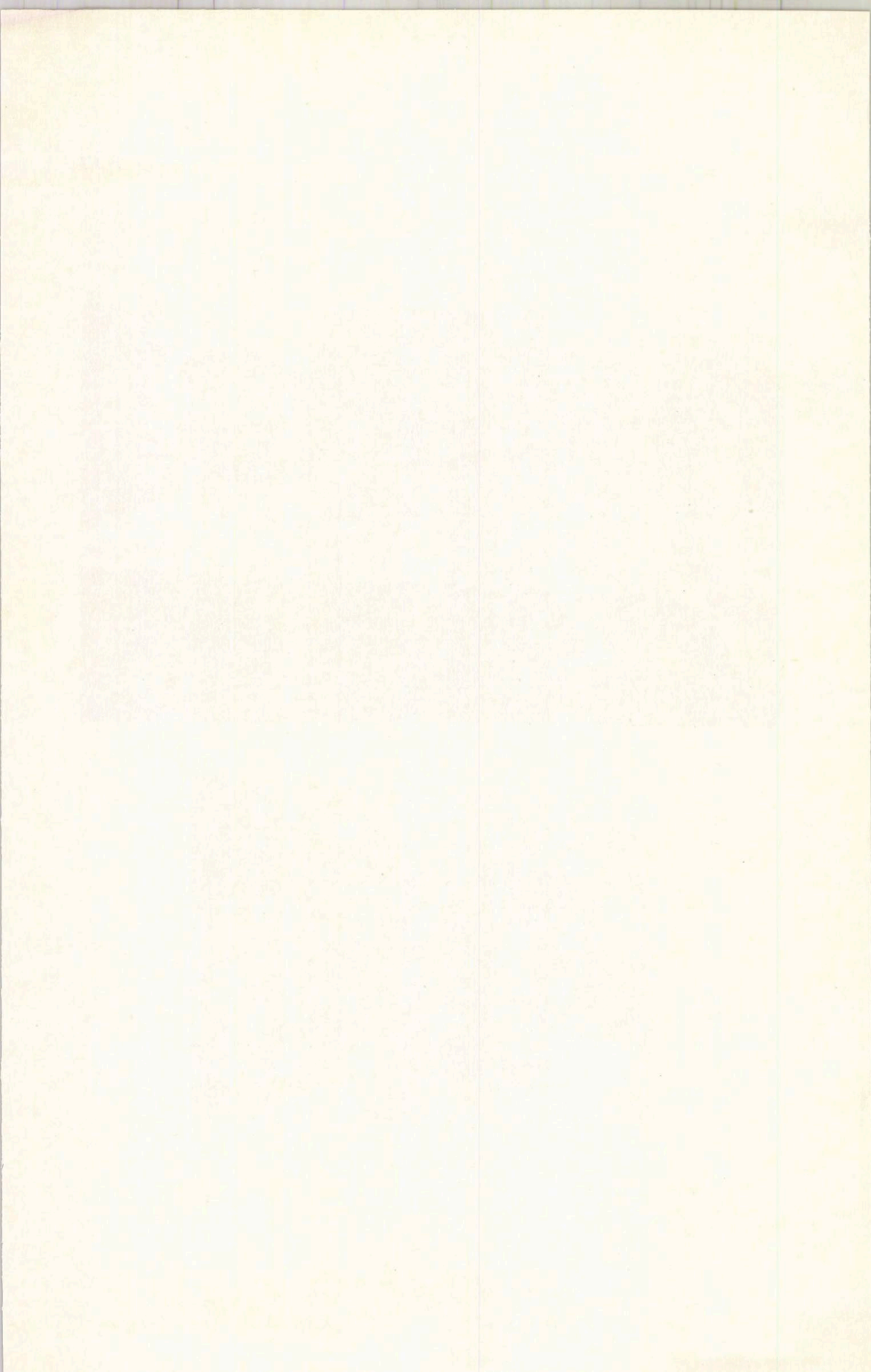


a



b

Fig. 2. — Tuyauterie port-arroseurs.



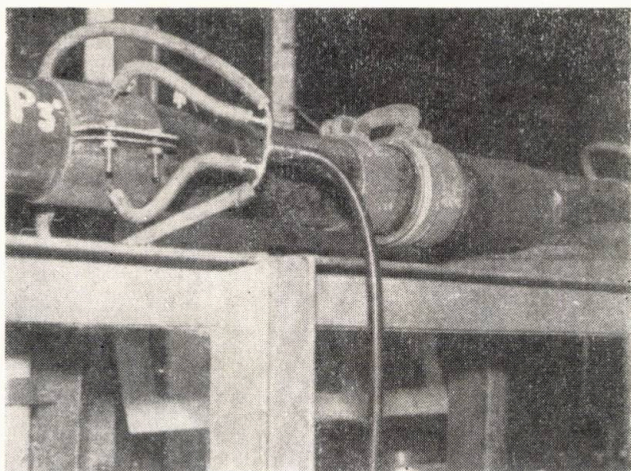


Fig. 3. — Expérimentation d'un type de prise de pression.

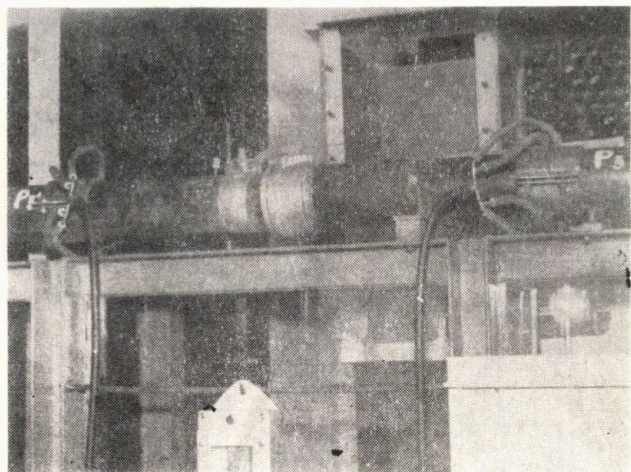


Fig. 4. — Expérimentations concernant les emplacements des prises de pression.

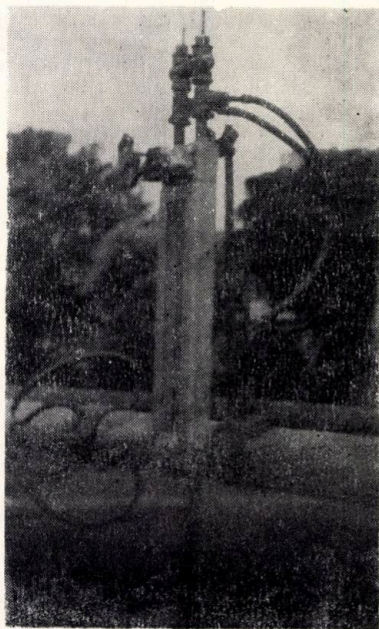
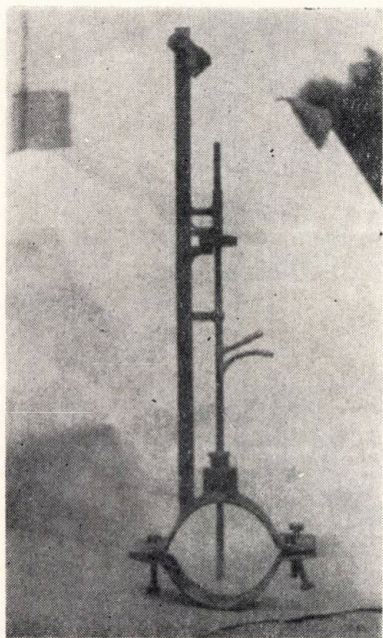


Fig. 5. — Étalonnage des appareils de mesure (tube Pitot, etc.).

2. Expérimentations

Les expérimentations ont eu comme objectifs : 1° l'établissement du type d'écoulement turbulent de l'eau par rampes de distribution ; 2° l'établissement des valeurs des coefficients de résistance linéaire (λ) et locale (ζ) pour les matériaux et les raccords utilisés ; 3° la vérification des formules à large circulation pour le calcul des coefficients de résistance linéaire des conduites fabriquées dans notre pays ; 4° l'élaboration des nomogrammes et des séries de graphiques à l'aide desquels on puisse déterminer facilement les pertes de charge sur les rampes de distribution, en connaissant : le débit des asperseurs, le diamètre des conduites, la distance entre les asperseurs et leurs nombre.

3. Installation expérimentale

L'installation expérimentale (fig. 1 et 2) occupe une surface de 1 600 m² (50 m $\times$ 32 m), en fonctionnant avec un débit variable, jusqu'à 40 l/s et une pression jusqu'à 50 m C. E.

L'eau est utilisée en circuit fermé : pompe (3), réseau d'étude (conduites) (7), canaux de récirculation (9, 2), pompe (3).

On installe sur le tracé : un réservoir (4) à coussin d'air (0,7 m³), en vue de réduire les pulsations de pressions, un réservoir jaugé (16) pour la détermination volumétrique des débits, des vannes (11 a, b) pour réaliser toute la gamme de débits et pressions qu'on emploie dans la production.

On a vérifié le débit avec des tubes Pitot-Prandtl (13) et des venturimètres (14) placés sur les conduites et à l'aide des déversoirs triangulaires (17) situés sur le canal de récirculation (9).

Les différences de pression ont été déterminées avec des manomètres différentiels (18 — type „Automatica”, Roumanie), et avec des manomètres spéciaux, confectionnés en laboratoire.

On a déterminé, pour chaque expérience, les conditions de travail concernant les pressions de régime et les températures de l'air et de l'eau.

4. Technique expérimentale

Afin d'établir la technique expérimentale (concernant la manière d'exécution des prises de pression, leurs emplacements, les procédés visant à l'élimination de l'air du réseau, l'étalonnage des appareils de mesure, etc.) on a effectué au cours de l'année 1969 les expérimentations préalables nécessaires, dans le laboratoire (fig. 3...5).

Les coefficients de résistance linéaire et locale (aux raccords) ont été déterminés par l'analyse des données expérimentales, en résolvant le système d'équations:

$$(1) \quad \begin{cases} \frac{\lambda l_1}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} + n \zeta_c \frac{v^2}{2g} = \Delta h_{r_1}, \\ \frac{\lambda l_2}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} + n \zeta_c \frac{v^2}{2g} = \Delta h_{r_2}, \end{cases}$$

ayant comme inconnues λ et ζ .

Le système d'équations (1) est obtenu à l'aide de deux mesures concomitantes effectuées à deux paires de prises de pression. On a vérifié toutes les mesures par paires de prises de contrôle (fig. 6).

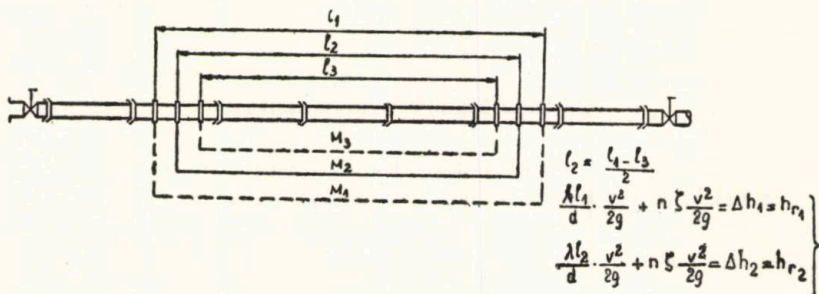


Fig. 6. — Exemple de schéma d'emplacement des prises de mesures (M_1, M_2) et de contrôle (M_3).

Les coefficients de résistance locale aux branchements des asperseurs ont été déterminés en fonction du rapport entre le débit de la rampe de distribution en amont d'asperseur (Q_{am}) et le débit de l'asperseur (q_a):

$$\zeta_b = f\left(\frac{Q_{am}}{q_a}\right) = f\left(\frac{(n - i + 1)q_a}{q_a}\right).$$

(L'expérience a été effectuée en faisant varier le débit sur la conduite (Q_{am}), l'asperseur étant mis dans la position i de chacun des n asperseurs).

5. Resultats expérimentaux

5.1. Type d'écoulement

En ce qui concerne le type d'écoulement, nos recherches ont montré que :

- Dans les rampes de distribution de polyéthylène dense, l'écoulement correspond au type lisse.
- Dans les conduites en chlorure de polyvinyle et aluminium, l'écoulement correspond au type transitoire.
- Dans les conduites en tôle d'acier, l'écoulement est aussi du type transitoire, mais la rugosité est plus accentuée.

5.2. Valeurs des coefficients de résistance

En ce qui concerne la valeur des coefficients de résistance (λ — linéaires, ζ_c — locales aux raccords et ζ_b — locales aux branchements), on a établi, lors des expériences :

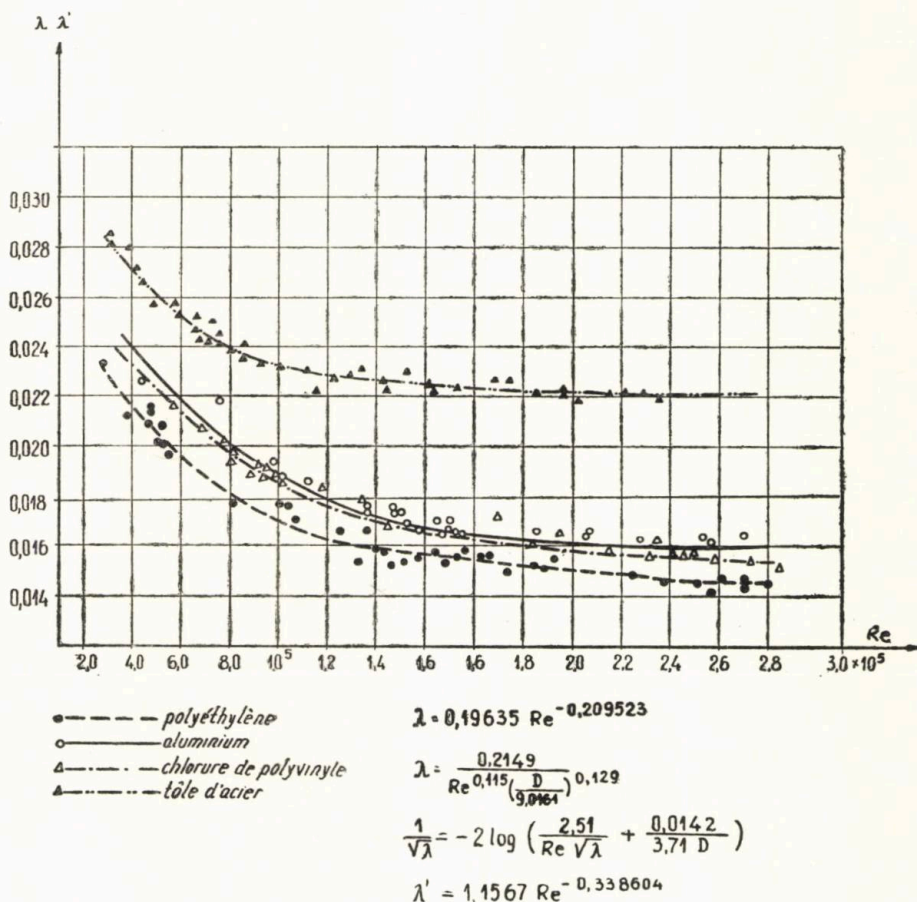


Fig. 7. — Graphique $\lambda = f(Re)$, $\lambda' = f(Re, k/D)$ pour les types de conduites étudiées, $\varnothing_n = 101$ mm.

a) Pour les coefficients de résistance linéaire (fig. 7), dans le cas des conduites en polyéthylène, le coefficient λ varie uniquement en fonction de Re :

$$\lambda = f(Re),$$

tandis que dans le cas des conduites en chlorure de polyvinyle, aluminium et tôle d'acier, le coefficient λ varie en fonction de $\mathcal{R}_e$ et de la rugosité relative

$$\lambda' = f\left(\mathcal{R}_e, \frac{k}{D}\right).$$

On a déterminé les valeurs des rugosités équivalentes (k), à savoir, pour le chlorure de polyvinyle $k = 0,014$ mm, pour l'aluminium $k = 0,016$ mm, pour l'acier $k = 0,14$ mm. Les résultats comparatifs sont indiqués dans le graphique de la fig. 7.

b) Pour les coefficients de résistance aux raccords, ζ_c , on a constaté qu'ils ne varient pas avec $\mathcal{R}_e$ dans le domaine étudié ($\mathcal{R}_e = 10\,000 \dots 300\,000$). Les résistances introduites par les raccords rapides hydrauliques sont d'environ 25% plus grandes que celles introduites par les raccords mécaniques. La manière dont le raccord est lié aux conduites influence sensiblement la résistance hydraulique; des pertes de charge supplémentaires peuvent se produire par l'augmentation ou la réduction brusque de la section. Par exemple le même type de raccord hydraulique, du type „Ceahlău“ Piatra Neamț, Roumanie, soudé à la conduite d'aluminium, introduit un coefficient de résistance $\zeta_c = 0,234$; utilisé aux conduites en polyéthylène, il introduit un coefficient $\zeta_c = 0,300$; la différence en est donc d'environ 30%.

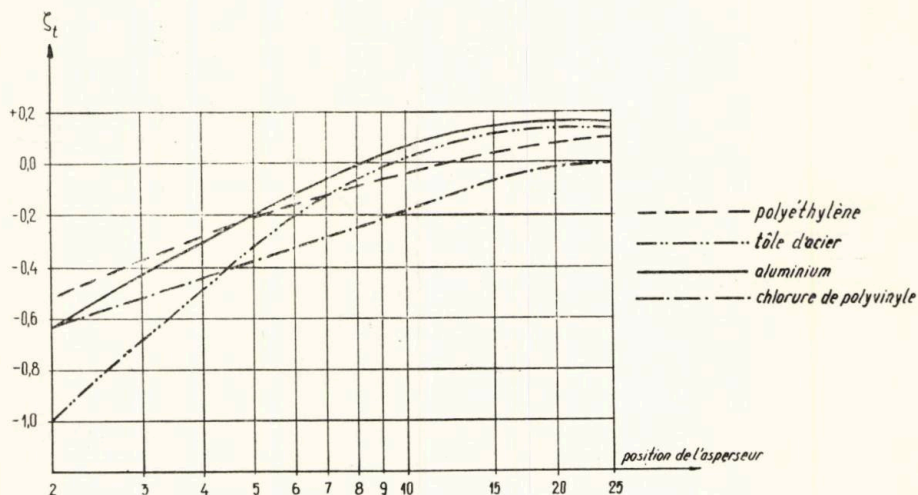


Fig. 8. — Graphique $\zeta_b = f(Q_{am}/q_a)$ pour les conduites étudiées.

c) Pour les coefficients de résistance locale aux branchements des aspersion, ζ_b , (qui contiennent aussi la résistance du raccord afférent) on a constaté que en aval du branchement de l'aspersion se produit une aug-

mentation supplémentaire de la charge piézométrique, qui dépend aussi du mode d'exécution du branchement et du raccord. Toutefois la valeur du coefficient ζ_b dépend du rapport entre le débit de la ligne principale en amont de l'aspersoir (Q_{am}) et le débit de la dérivation (q_a); ce rapport varie en fonction de la position de l'aspersoir sur la rampe de distribution :

$$\zeta_b = f\left(\frac{Q_{am}}{q_a}\right).$$

On présente les résultats comparatifs dans le graphique de la fig. 8.

5.3. Formules qu'on peut appliquer pour déterminer les coefficients de résistance linéaire

En comparant les résultats expérimentaux concernant les résistances linéaires sur les conduites d'aspersion aux valeurs données par les formules à large circulation, on a pu constater que :

a) Pour les conduites en polyéthylène nos résultats, concrétisés dans une formule du type exponentiel :

$$\lambda = 0,19635 \mathcal{R}e^{-0,2095},$$

sont proches des résultats données par la formule de K o n a k o v, pour les conduites lisses.

b) Pour les conduites en aluminium les résultats sont proches de ceux qu'on obtient en appliquant la formule de L a m o n t (T_3), où l'on introduit la valeur moyenne de la rugosité équivalente $k_m = 0,0161$ mm.

c) Pour les conduites en chlorure de polyvinyle les résultats sont proches de ceux obtenus à l'aide de la formule Prandtl-Colebrook, où l'on introduit la valeur $k_m = 0,0142$ mm.

d) Pour les conduites en tôle d'acier les résultats obtenus sont concrétisés dans une formule exponentielle :

$$\lambda = 1,1567 \mathcal{R}e^{-0,338604},$$

comparable à celle de Prandtl-Colebrook-White, où l'on introduit la valeur moyenne de la rugosité équivalente $k_m = 0,144$ mm.

5.4. Réalisation des graphiques destinés à l'élaboration des projets

À la suite de l'interprétation des résultats expérimentaux, on a pu élaborer les types de graphiques suivants : a) pour le calcul des pertes de charge (100 J); b) pour le calcul des pertes de charge à des raccords de différents types; c) pour la détermination des pertes de charge aux branche-

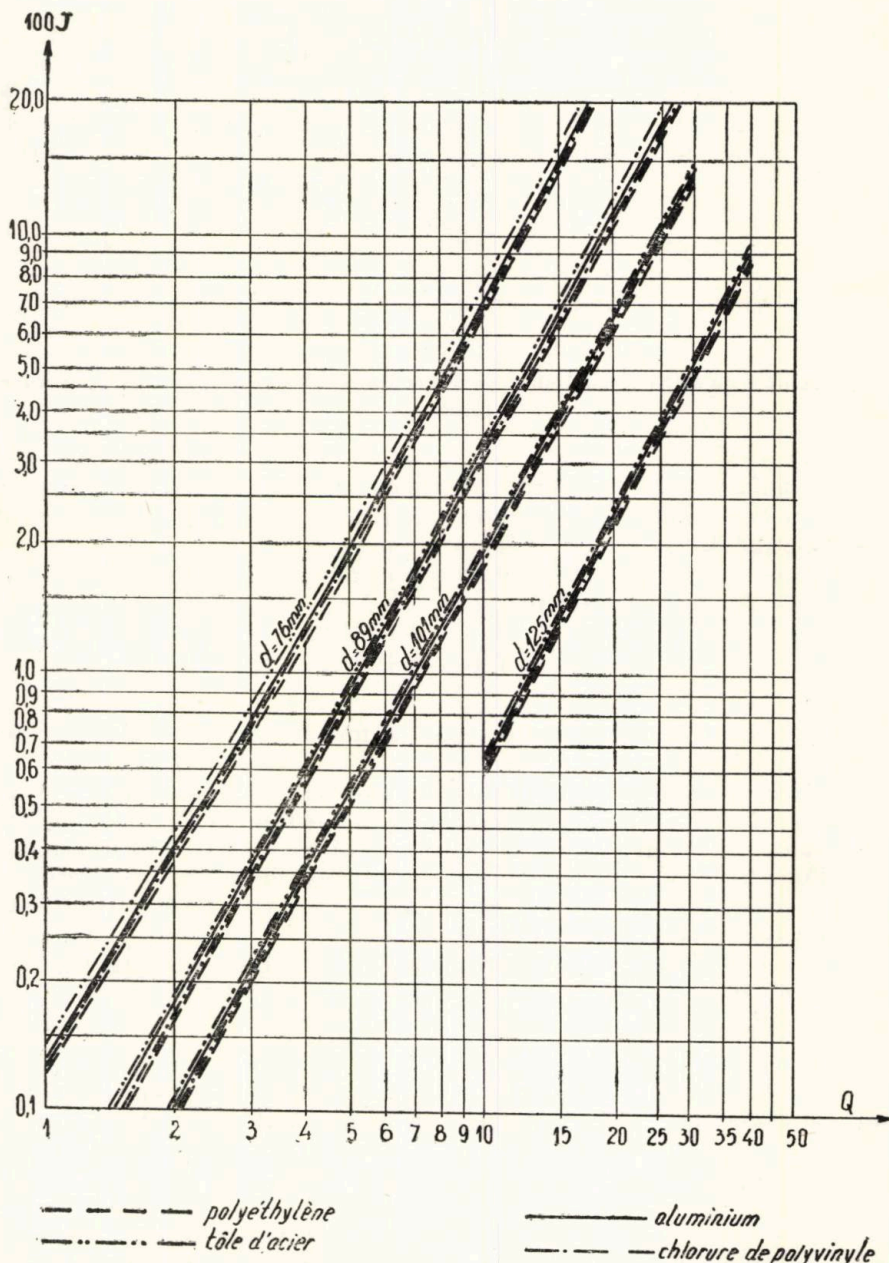


Fig. 9. — Graphique $100 J' = f(Q_{\text{cond}})$ se basant sur les données expérimentales
 $\left(100 J' = \lambda \frac{100}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} + \frac{100}{6} \zeta_c \frac{v^2}{2g} \right)$, utile pour dimensionner les conduites de liaison.

ments des asperseurs (fig. 8) ; d) pour le calcul des pertes de charge totales (100 J') sur les canalisations de liaison (sans asperseurs) (fig. 9) ; e) pour le calcul des pertes de charge totales sur les rampes de distribution (fig. 10)

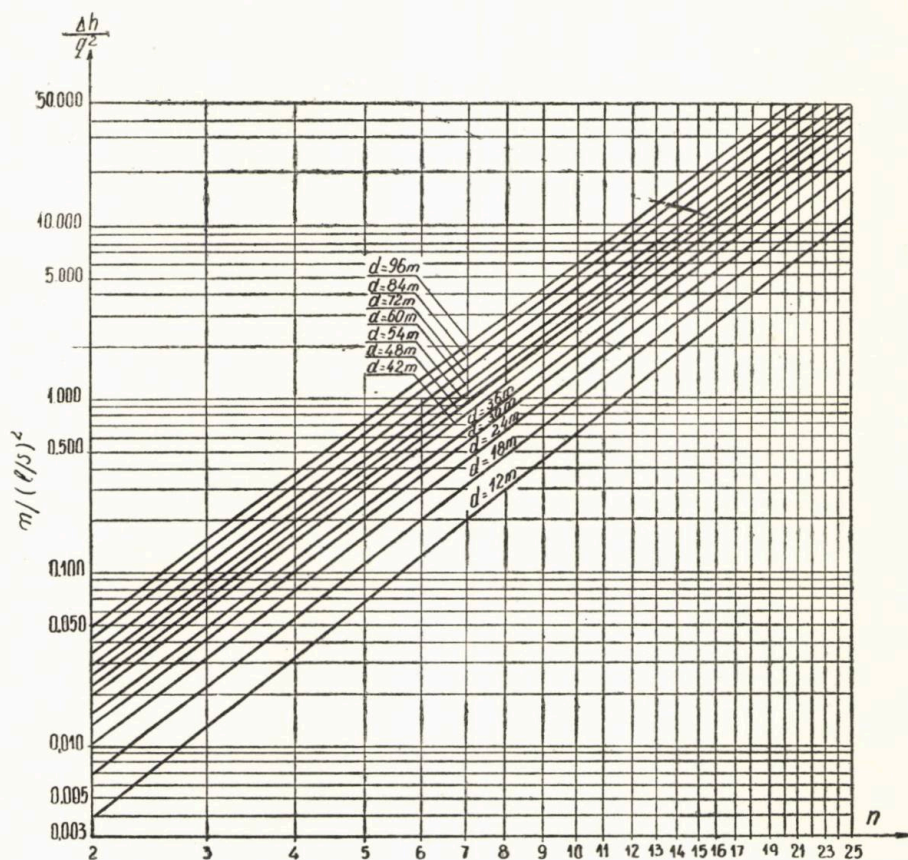


Fig. 10. — Graphique pour le calcul des pertes totales de charge sur les rampes de distribution.

en fonction du diamètre des rampes de distribution, du nombre d'asperseurs (1...25), de la distance entre les asperseurs (12, 18, 24, 30, 36, 42, 48 m), du débit de l'asperseur.

Reçue le 3 septembre 1971

Institut Polytechnique, Jassy,
Chaire de Hydroaméliorations

STUDIU EXPERIMENTAL AL CONDUCTELOR MOBILE DE AȘPERSIUNE

(Rezumat)

Se prezintă rezultatele obținute în urma unui studiu experimental, comparativ, asupra rezistențelor hidraulice ale aripilor de aspersiune din conducte mobile de aluminiu, p. v. c., polietilenă densă, tablă de oțel, echipate cu diverse tipuri de cuplaje folosite în R. S. România.

Coefficienții de rezistență au fost verificați și comparați, cu ajutorul formulelor hidraulice de largă circulație, obținând concluziile necesare pentru folosirea lor.

În același timp s-au stabilit, pe baza acestor studii, nomograme și grafice în vederea determinării rapide a pierderilor de sarcină pe conductele mobile.

CERCETĂRI ASUPRA EFICIENȚEI TEHNICE A TERASELOR VITICOLE DIN BAZINUL CHINEJA, JUDEȚUL GALAȚI

DE

V. BĂLOIU și LEONIDA GUȘTIUC

1. Introducere

Terasele pe terenurile viticole din bazinul Chineja au fost executate începînd din 1958 [1], ajungîndu-se pînă în 1968 la o suprafață terasată de 3 400 ha, în C. A. P-uri cît și în I. A. S-uri.

Condițiile pedoclimatice din bazinul Chineja, favorabile culturii viței de vie, au făcut ca prin lucrările de terasare să se valorifice în modul cel mai eficient terenurile în pantă, slab productive, nemecanizabile, erodate, brăzdate de ogașe, ripi și ravene, ocupate uneori de mărăcișiuri. Așa se explică extinderea mare căpătată în bazinul Chineja de cultura viței de vie pe terase.

2. Prezentarea lucrărilor studiate

Pentru studiul eficienței tehnice a acestor terase s-au efectuat observații, măsurați și determinări pe teren, precum și analize de laborator în diferite locuri ale bazinului Chineja. Cele mai concludente cercetări au fost întreprinse în anul 1969 pentru terasele de la I. A. S. Dealul Bujorului (fost 30 Decembrie), la nord de satul Viile, pe 64 ha cu vie ale fermei Nr. 7, din care 42 ha sînt terasate. Terasale studiate sînt amplasate pe versantul drept al riului Chineja, pe pante de 7,3...25%, pe un cernoziom slab levigat cu proces de progradare, format pe nisipuri. Eroziunea în suprafață variază de la neapreciabilă pînă la foarte puternică, iar eroziunea în adîncime este reprezentată prin ogașe, ravene și ripi stabilizate și înțelenite cu iarbă sau plantații de salcîm. Via a fost plantată în 1964 pe terase executate cu plugul balansier odată cu desfundarea, în august—septembrie 1963.

Terenul a fost folosit anterior, pe pantele mai mici, ca arabil (30%), iar pe pantele mai mari, ca pășune (70%). Producția obținută este bună; în anul 1969 producția medie de struguri a depășit 10 300 kg/ha, via intrînd pe rod în 1967. Pentru obținerea acestor recolte s-au aplicat îngrășăminte minerale sub formă de superfosfat, azotat și sare potasică.

În profilul trasat pe o linie de scurgere a versantului terasat, pe o lungime de 476 m, între cotele 89 m și 32,8 m, se constată terase cu înălțimi ale taluzului de la 0,3 m la 1,6 m, cu cîte 3...18 rînduri de vie pe platformă, cu distanțe de 1,6 m între rînduri (fig. 1).

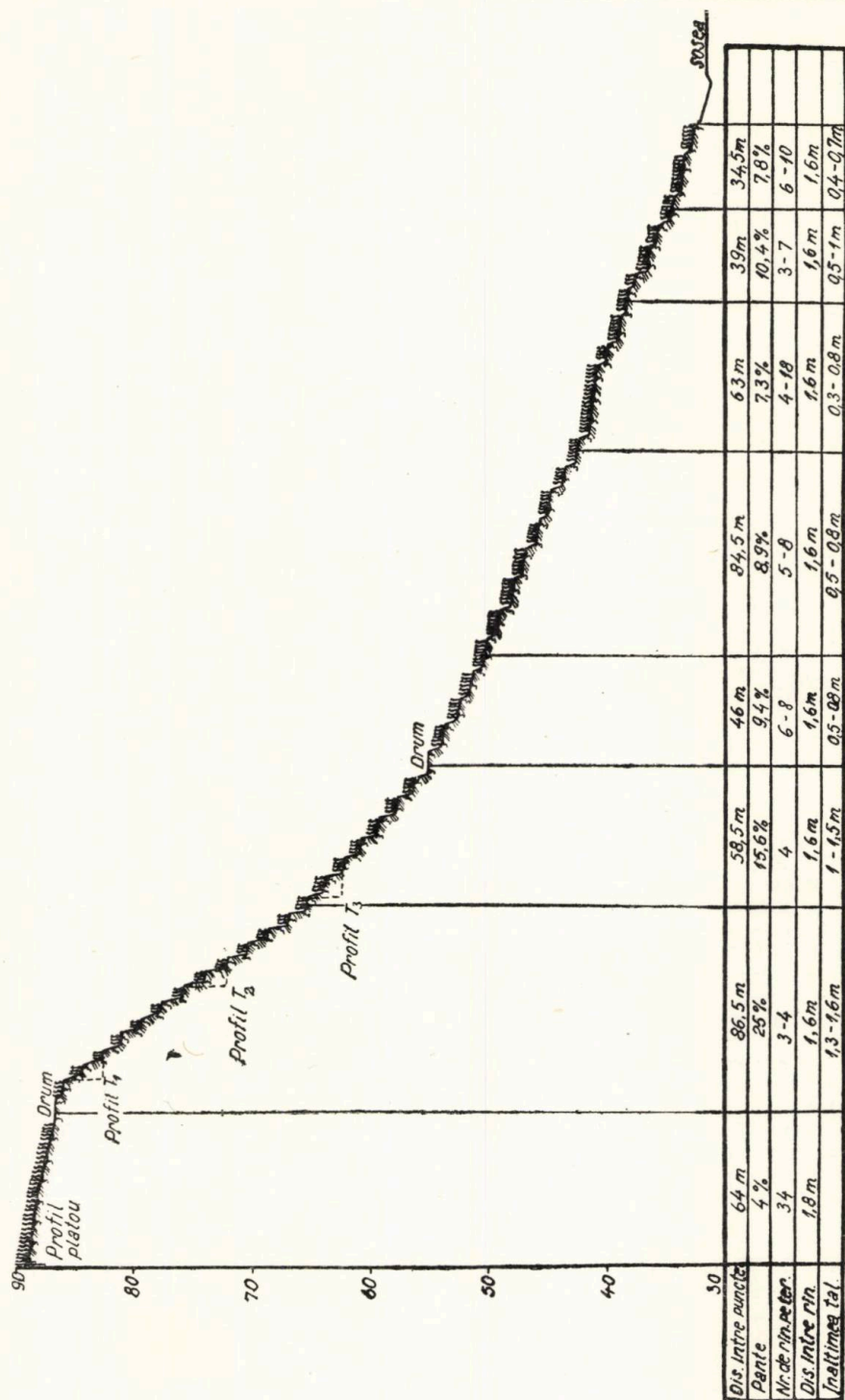


Fig. 1. — Profil prin versant terasat I. A. S. Dealul Bujorului, ferma Nr. 7.

Terasele sînt de tipul celor executate odată cu desfundarea, cu lăţimea şi înălţimea variabile, înclinate transversal în sensul pantei versantului. Datorită lucrărilor de mobilizare a solului de pe platforma teraselor, după şase ani de la execuţie aceste terase apar aproape orizontale, cu panta longitudinală pînă la 3...5% iar cea transversală pînă la 5%.

În lungul unor terase numărul de rînduri variază chiar în cadrul unei parcele, deşi via este susţinută pe spalier.

Taluzele sînt foarte bine consolidate cu iarbă, deşi întreţinerea ierbii lasă de dorit. Înierbarea este naturală. Pe unele taluze s-au făcut şi înierbări artificiale cu un amestec de lucernă şi pir crestat, care au dat rezultate identice cu cele naturale în privinţa consolidării, însă lucerna concurează prea mult via şi de aceea a fost scoasă de pe taluze.

Plantele pe care le-am găsit pe taluzul înierbat natural al teraselor în zona studiată, la începutul lunii octombrie 1969, au fost următoarele: *Agropyrum repens* (pir tîrîtor), *Cynodon dactylon* (pir gros), *Echium vulgare* şi *Echium rubrum* (capul şarpelui), *Xanthium strumarium* (scaietele popii), *Reseda lutea* (rechie), *Convolvulus arvensis* (volbură), *Melilotus officinalis* (sulfină), *Ornithopus perpusillus* (seradelă), *Malva neglecta* (nalbă), *Setaria viridis* (mohor), *Galium verum* (sinziene galbene) şi *Scorzonera canum* (scorzoneră). Dintre acestea o frecvenţă mai mare au avut-o pirul tîrîtor, pirul gros, sulfina, mohorul şi volbura.

3. Constatări asupra comportării lucrărilor

Cu toate că prin aplicarea corectă a lucrărilor culturale şi de întreţinere terasele s-au comportat foarte bine, atît în privinţa producţiei cît şi în privinţa rezistenţei la solicitările date de ploile torenţiale din 1969, totuşi din cauza proiectării şi execuţiei lor prezintă unele lipsuri care au repercusiuni asupra pierderii de suprafaţă cultivabilă, a condiţiilor de aplicare a mecanizării lucrărilor culturale şi a regularizării scurgerii pe versanţi.

În primul rînd se constată că înălţimea taluzului variază foarte mult de la o terasă la alta, şi anume de la 0,3 m la 1,6 m, fără a fi necesară o astfel de măsură deoarece terenul nu diferă prea mult de-a lungul liniei de scurgere. Într-o oarecare proporţie s-a ţinut seama, fără vreo justificare, de panta terenului, în sensul că înălţimi mai mari ale taluzului sînt pe pantele mai mari şi invers. Pe de altă parte nici variaţia lăţimii terasei nu apare justificată. Astfel, se întîlnesc terase cu 3 şi 4 rînduri de plantaţii, atît pe panta de 25% cît şi pe pantele de 16%, 10% şi 7,3%. Pe panta de 7...8% se întîlneşte o terasă cu 18 rînduri alături de terase cu 4 rînduri şi 7 rînduri de viţă de vie. Această situaţie denotă nu numai o lipsă în proiectarea şi executarea teraselor dar şi o lipsă în gospodărirea raţională a pămîntului.

Variaţiile neîntemeiate pe criterii tehnice, ale înălţimii taluzului şi lăţimii teraselor, atrag după sine pierderi considerabile de suprafaţă cultivabilă. Astfel, pentru fiecare taluz se pierde o suprafaţă de teren corespunzînd la un rînd sau la 1,5 rînduri de plantaţie viticolă. Deci cu cît lăţimea teraselor este mai mare cu atît pierderile vor fi mai reduse. Dacă s-ar fi luat în consideraţie numai înălţimile medii ale taluzului (1...1,3 m) s-ar fi obţinut economii serioase de suprafaţă cultivabilă. Astfel, la distanţa (d) de 1,6 m între rînduri, cu coeficientul de taluz (m) egal cu 1, cu panta transversală ($\text{tg } \alpha_1$) a platformei de 5%, valorile numărului (n) de rînduri pe

terasă și ale înălțimii taluzului (h) pentru diferite pante ale terenului ($\text{tg } \alpha$) se determină cu relația :

$$h = \frac{nd(\text{tg } \alpha - \text{tg } \alpha_1)}{1 - m(\text{tg } \alpha - \text{tg } \alpha_1)}.$$

Pentru panta de 25% și înălțimea de 1,2 m, numărul de rînduri este de 3 ; pentru panta de 16%, la aceeași înălțime de taluz corespund 6 rînduri de plantație pe terasă ; la pantele de 10%, 9% și 7,5% și o înălțime de 1 m corespund 13, 15 și respectiv 25 rînduri de viță de vie pe o terasă. La înălțimi de taluz de 1,5...1,6 m, cît este posibil pe terenul studiat, numărul de rînduri ar fi fost și mai mare. Ținînd seamă și de cerințele efectuării lucrărilor culturale, înălțimile medii alese pentru taluz (1...1,2 m) sînt totuși mult mai economice decît cele constatate pe teren. Astfel, după cum s-au proiectat și executat terasele în situația actuală s-au pierdut 55...57 rînduri de plantație, pe cînd dacă s-ar fi ales corect înălțimile medii s-ar fi pierdut numai 28 rînduri, deci jumătate din suprafață ar fi fost folosită efectiv pentru cultura viței de vie.

Distanțele dintre rîndurile de plantație pe terase au fost alese numai de 1,6 m, deși cerințele de mecanizare ale lucrărilor culturale la vie impun 1,8 m.

Ținînd seamă de faptul că atît la I. A. S. Dealul Bujorului cît și la alte unități viticole și stațiuni de cercetări s-a constatat că pe terase, distanțele mai mari între rînduri (1,8...2 m) favorizează producții mai mari la unitatea de suprafață, deși numărul de butuci scade față de situația în care distanțele sînt mai mici, ar fi fost necesar să se aleagă distanțe mai mari între rînduri.

Modul de execuție fără o netezire prealabilă a terenului de terasat a condus la terase cu pante longitudinale care depășesc în unele locuri chiar 3...4%. Prin aceste locuri se constată unele mici transporturi de materiale, spălate de pe o terasă pe alta, datorită concentrării apelor de scurgere în lungul teraselor.

În afară de lipsurile constatate trebuie să se menționeze și aspectul pozitiv al proiectării, executării și întreținerii teraselor studiate.

În primul rînd tipul de terase aplicat este cel mai corespunzător în condițiile pedoclimatice ale bazinului Chineja. Este vorba de tipul de terase ușor înclinate, executate odată cu desfundarea, care dau cele mai bune rezultate în privința costului lucrărilor, a prinderii și dezvoltării plantației, a producției cantitative și calitative și a regularizării scurgerii pe versanți. În privința costului, astfel de terase sînt mai ieftine în comparație cu cele realizate după sistemul clasic debleu—rambleu, iar faptul că au fost executate cu plugul balansier a redus costul de 3...3,5 ori față de cele realizate manual odată cu desfundarea. Faptul că terasele studiate au panta transversală mică, pînă la 5...6%, oferă condiții de dezvoltare a vegetației și de ridicare a producției de struguri mai bune chiar decît pe terasele cu

platformă orizontală iar procesul de eroziune este practic neapreciabil, cu excepția câtorva locuri unde panta longitudinală a terasei depășește 3...4%. De asemenea, un aspect pozitiv îl constituie și faptul că între rîndurile marginale și limitele platformei sînt distanțe în general mai mari decît 0,8...0,9 m, ajungînd chiar pînă la 1,15 m, ceea ce are drept efect faptul că producția la aceste rînduri nu este apreciabil mai redusă decît la rîndurile din mijloc și în același timp, condițiile de aplicare a lucrărilor culturale sînt asemănătoare cu cele ale rîndurilor din mijloc. Faptul că din neglijență la execuție, pentru taluz s-a lăsat în multe locuri o fișie de lățime mai mare decît era necesar (2...2,5 m) asigură o stabilitate mai mare taluzului, însă mărește și pe această cale suprafața de teren scoasă din cultură și mărește focarul de infecție a terenului cu buruieni care concurează în prvința hranei și a apei cu vița de vie.

Organizarea interioară a plantațiilor viticole este în general bine făcută, ținînd seama de variația pantelor și de existența numeroaselor formațiuni înțelenite ale eroziunii în adîncime. Lungimea parcelor este de circa 150 m pe pante mai mari (16...25%) și de circa 250 m pe pante mai mici (7...10%). Lățimea de circa 100 m a parcelor corespunde cerințelor de susținere a viței pe spalier, iar rețeaua de drumuri de exploatare și poteci este rațional amplasată.

4. Recomandări privind dimensionarea teraselor

În literatura de specialitate se recomandă ca terasarea să nu se aplice pe pante mai mici de 15%, pentru a nu se pierde suprafața cultivabilă [3]. Ținînd seama de rezultatele obținute la terasele studiate, considerăm că pe terenurile cu textură grosieră, din bazinul Chineja, este necesar să se aplice terase și pe pante de 8...15%, pentru a stăvili procesul de eroziune, cu condiția ca lățimea teraselor să fie mai mare, așa cum s-a arătat mai sus. Este necesar ca panta transversală a platformei să nu depășească 6...7%, dar nu trebuie să fie nici mai mică decît 4...5% pentru că s-a constatat că această pantă a platformei permite o mărire a lățimii terasei față de platforma orizontală, pentru o aceeași înălțime a taluzului; în același timp înclinarea platformei asigură condiții de însorire, deci de lumină și căldură, mai bune ca în cazul platformei orizontale. Cît privește panta longitudinală a terasei s-a constatat că nu trebuie să depășească 3%, iar înălțimea taluzului să nu fie mai mare decît 1,4...1,5 m. La terasele cu taluzul avînd o înălțime de 1,6 m sau chiar mai mare, se observă numeroase degradări pe taluz în partea inferioară a acestuia, suprafața ocupată de ierburi și buruieni devine mai mare și, mai ales pe pantele mari ale terenului, unde numărul de rînduri de viță de vie pe terase este redus, trecerea de la o parcelă la alta peste potecă, de-a lungul aceleiași terase, pentru executarea lucrărilor de mobilizare a solului, se realizează în condiții mai grele. Pentru înlăturarea acestei ultime deficiențe ar fi necesară terasarea potecii, ceea ce însă ar înrăutăți condițiile de circulație pe potecă.

din amonte. Vițele de vie mai slab dezvoltate sînt cele plantate la extremitățile brazdelor. Observațiile efectuate la aceste profile pedologice arată în mod clar cauza neuniformității fertilității solului pe lățimea platformei terasei și anume neconcordanța dintre operația de desfundare și cea de plantare, pentru a asigura condiții bune de dezvoltare a viei precum și neuniformitatea adîncimii de mobilizare a solului pe platformă. Executarea teraselor odată cu desfundarea cu ajutorul plugului balansier prezintă un avantaj incontestabil din punct de vedere economic, tehnic și agricol, dovedit de cercetările experimentale de la diferite stațiuni din țară (Copou — Iași, Valea Călugărească — Ploiești etc.) [2]. Dar dacă la executarea desfundării plugul balansier nu este folosit în mod corespunzător în ceea ce privește adîncimea și lățimea brazdelor, rezultatele nu sînt dintre cele mai bune.

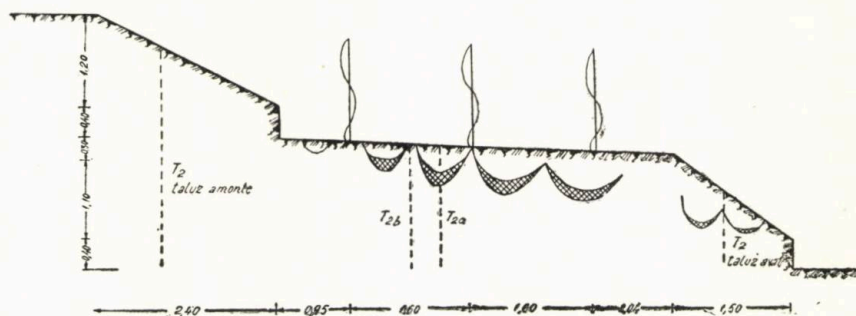


Fig. 3. — Amplasarea profilelor de sol pe terasa T2; scara 1:100.

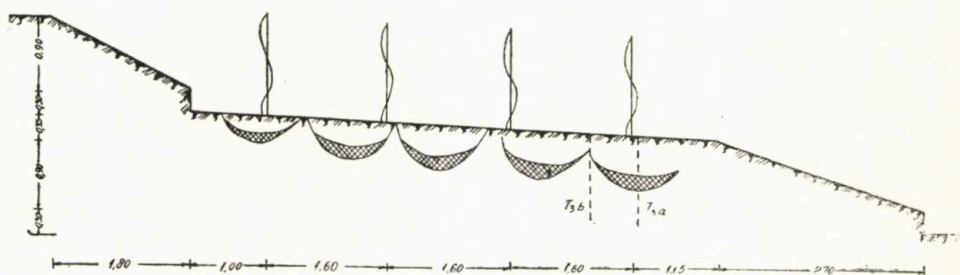


Fig. 4. — Amplasarea profilelor de sol pe terasa T8; scara 1:100.

La ferma nr. 7 se pare că mecanizatorii nu erau prea familiarizați cu executarea teraselor odată cu desfundarea și din această cauză brazdele sînt într-o oarecare măsură largi, de adîncime relativ mică (40...48 cm) și o mare parte din stratul de desfundat al platformei a rămas nemobilizat iar orizontul cu humus al solului, existent înainte de terasare, a fost îngre-

mădit pe fundul brazdelor, care de cele mai multe ori nu coincide cu locul de dezvoltare al rădăcinilor viței de vie. În urma executării brazdelor cu plugul balansier și după nivelarea platformei au rezultat niște praguri nedesfundate între brazde, care contribuie la o reținere mai mare a apelor infiltrate pe platformă și înlătură posibilitățile de formare a unei suprafețe de alunecare, deci asigură o stabilitate mai mare terasamentelor. Aceste efecte ale pragurilor nedesfundate sînt avantajoase în zone mai secetoase, pe terenuri cu textură grosieră, așa cum este cazul în bazinul Chinejii, dar în zonele cu precipitații multe și terenuri cu textură mai fină pragurile creează un exces de apă în sol care este dăunător atît producției agricole cît și stabilității teraselor. Prin concordanța între operația de desfundare și cea de plantare se urmărește ca rîndul de viță de vie să fie plantat pe axul brazdei, adică acolo unde fertilitatea solului de pe platformă este cea mai bună pentru vie. Această concordanță se poate realiza cu ușurință dacă se acordă atenția cuvenită stabilirii lățimii brazdelor în funcție de distanța dintre rînduri precum și trasării corecte a brazdelor. În cazul traseului curb al teraselor se impune ca raza curbei să fie cît mai mare pentru a avea condiții prielnice la executarea spalierului, la mecanizarea lucrărilor în vie și mai ales pentru faptul că pe porțiunile curbe ale traseului teraselor neuniformitatea desfundării și a fertilității solului de pe platformă este mai accentuată decît pe traseele rectilinii.

6. Analiza modificărilor din sol prin terasare

Din traversele deschise de-a curmezișul teraselor *T1*, *T2* și *T3*, în vederea studiului profilelor de sol, se observă că în partea amonte a platformei adîncimea brazdelor de desfundare este prea mică (sub 35...40 cm). Această deficiență se poate înlătura dacă la desfundare adîncimea brazdelor se alege mai mică la marginea aval a platformei (circa 30 cm) și din ce în ce mai mare spre marginea amonte, unde această adîncime trebuie să ajungă chiar de 1...1,2 m, astfel încît după nivelarea platformei să rezulte în partea amonte un strat mobilizat pe o adîncime de 60 cm, favorabil plantațiilor viticole.

Pentru traversele deschise s-a întocmit descrierea profilelor executate și s-au recoltat probe de sol la diverse nivele în funcție de adîncimea profilului. Probele au fost analizate în laboratorul de pedologie al catedrei sub aspectul conținutului în humus, CaCO_3 , N total, P_2O_5 mobil și K_2O total. Profilele au fost alese în taluzele amonte și aval ale fiecărei terase studiate, în axul (*T1a*, *T2a*, *T3a*) și marginea unei brazde (*T1b*, *T2b*, *T3b*). La terasa *T1* s-a ales brazda din partea amonte a platformei, la terasa *T2* brazda din mijloc iar la terasa *T3* brazda din aval. Suplimentar, la terasa *T1* s-au mai recoltat probe pe verticala axului brazdei din aval (*T1Aa*) și la marginea aceleiași brazde (*T1Ab*). Pentru comparație s-a executat un profil martor pe platou aproape de cumpănă. Descrierea profilelor și rezultatele analizei probelor sînt prezentate mai jos.

7. Descrierea profilelor de sol și rezultatele analizelor de laborator

Profilul de pe platou (cota 90 m)

- 0... 16 A_a — cenușiu închis, nisipo-lutos spre nisipos;
 16... 49 A_n — cenușiu închis, nisipo-lutos spre nisipos;
 49... 63 B_1 — cenușiu, bruniu, nisipos, efervescentă bruscă și puternică la 63 cm;
 63... 76 B_2 — cenușiu, bruniu mai deschis, face efervescentă, cu progradare;
 76...107 C_1 — gălbui, puțin roșcat, nisipos, cu pete negre, vinișoare de CaCO_3 și eflorescențe;
 107...160 C_2 — gălbui, puțin roșcat, nisipos, cu vinișoare și rare concrețiuni de CaCO_3 .
Tipul de sol: cernoziom slab levigat cu progradare, format pe nisip.

Profilul T1 (taluz amonte)

- 0... 22 A — cenușiu deschis, nisipos, mai compact;
 22... 50 B_1 — cenușiu, bruniu, cu pătrunderi de humus mecanice, nisipos, afinat;
 sub 50 B_2 — bruniu, roșcat, nisipos, afinat.

Profilul T1 (taluz aval)

- 0... 12 A_a — material adus din amonte, cenușiu, gălbui, nisipos;
 12... 32 A_n — cenușiu deschis, nisipos;
 32... 48 B_1 — bruniu, roșcat, nisipos, în partea inferioară pătrundere mecanică de humus în B_2 ;
 sub 48 B_2 — brun roșcat, nisipos. Nu face efervescentă pe întregul profil.

Profil T1a (axul brazdei)

- 0... 15 A_a — cenușiu, ușor închis, nisipos;
 15... 31 A_n — strat amestecat, cu pete gălbui, urme de rîme, nisipos;
 31... 44 B_1 — cenușiu mai închis, nisipos, fundul brazdei;
 44... 82 B_2 — nisip galben închis, fără concrețiuni de CaCO_3 , efervescentă puternică și bruscă pînă la limita de 82 cm;
 82...135 C — loess cu foarte multe concrețiuni de CaCO_3 , unele foarte friabile, altele cu miezul cimentat;
 sub 135 D — nisip mai gălbui.
Tipul de sol: cernoziom incipient levigat slab erodat.

Profilul T1b (marginea brazdei)

- 0... 15 A_a — cenușiu ușor închis, nisipos;
 15... 25 A_n — cenușiu cu pete gălbui-roșcate, nisipos;
 25... 62 AC — nisip gălbui, roșcat, uniform;
 62...120 C — loess, gălbui-roșcat, cu foarte multe concrețiuni de CaCO_3 , identice cu cele de la T1a;
 sub 120 D — nisip ceva mai galben, cu rare concrețiuni de CaCO_3 .

Profilul T2 (taluz amonte)

- 0... 10 d — material adus din amonte, gălbui, luto-nisipos;
 10... 22 $d(A)$ — material adus, cenușiu deschis, cu pătrunderi mecanice de material gălbui, luto-nisipos, galerii de rîme;
 22... 45 AC — orizont erodat de la cernoziom erodat de pantă, luto-nisipos, cu vinișoare și concrețiuni foarte rare de CaCO_3 .
 45... 67 C_1 — material loessoid, gălbui, luto-nisipos, fără concrețiuni;
 67... 96 C_2 — material loessoid gălbui cu concrețiuni de CaCO_3 ;
 sub 96 D — loess, galben, luto-nisipos.

Profilul T2 (taluz aval)

- 0... 20 $d(A)$ — galben, material adus de pe platformă, luto-nisipos, cu concrețiuni de CaCO_3 ;
 20... 42 A — fost orizont de la cernoziomul de pantă, cenușiu închis;
 42... 64 A/C — tranziție;
 64... 85 C_1 — material loessoid, gălbui, luto-nisipos, fără concrețiuni;
 sub 85 C_2 — material loessoid gălbui cu concrețiuni de CaCO_3 .

Profilul T2a (axul brazdei)

- 0... 15 A_a — cenușiu gălbui, cu pete gălbui, urme de rîme, face efervescență;
 15... 36 A'' — strat răsturnat de brazdă, amestec neuniform cu pete mari gălbui și pete negricioase, este ceva mai tasat, face efervescență puternică;
 36... 49 A' — strat humifer adus la fundul brazdei, face efervescență slabă;
 49... 97 C_3 — loess gălbui, cu concrețiuni frecvente de CaCO_3 cu rare crotovine;
 97...138 D — loess gălbui, cu rare concrețiuni și crotovine.

Tipul de sol: cernoziom incipient levigat, moderat-puternic erodat.

Profilul T2b (marginea brazdei)

- 0... 15 A_a — cenușiu gălbui, cu pete gălbui, urme de rîme, face efervescență;
 15... 36 C_1 — strat nederanjat din C_2 cu multe concrețiuni de CaCO_3 ;
 36... 97 C_2 — loess gălbui, cu concrețiuni frecvente de CaCO_3 cu rare crotovine;
 97...138 D — loess gălbui, cu rare concrețiuni și crotovine.

Profilul T3a (axul brazdei)

- 0... 13 A_a — cenușiu bruniu, nisipo-lutos, astructurat, afinat, face efervescență puternică;
 13... 44 (A_n) — strat de desfundare, amestec de material gălbui cu puncte închise, cu crotovine negre și crotovine gălbui, luto-nisipos, face efervescență;
 44... 64 (A/C) — neuniform repartizat, bruniu mai deschis, luto-nisipos, face parțial efervescență;
 64... 79 B — gălbui murdar, cu urme de rîme, de culoare mai închisă, cu crotovine multe de culoare închisă și mai puține cu material din C_2 , luto-nisipos, nu face efervescență; la 79 cm efervescența este bruscă și puternică la baza orizontului;
 79... 94 C_1 — gălbui murdar, luto-nisipos, cu urme de rîme, cu eflorescențe de CaCO_3 ;
 94...114 C_2 — gălbui cu vinișoare și concrețiuni de CaCO_3 .

Tipul de sol: cernoziom incipient — slab levigat, puternic și foarte puternic erodat.

Profilul T3b (marginea brazdei)

- 0... 15 A_a — cenușiu gălbui, cu pete gălbui, astructurat, nisipo-lutos, cu galerii de rîme și furnici;
 15... 44 $d(A/C)$ — strat adus din amonte, amestec de material gălbui cu galerii de rîme mai deschise, cu pete mari (humifere) negricioase, cu rare concrețiuni de CaCO_3 ;
 44... 79 C_1 — loess gălbui, cu vinișoare, eflorescențe și rare concrețiuni de CaCO_3 , cu crotovine negre vechi;
 79...117 C_2 — cu concrețiuni de CaCO_3 mai frecvente, cu material și urme de galerii de rîme;

Face efervescență puternică pe întregul profil.

Morfologia profilului T1Aa este identică cu aceea a profilului T1a, iar cea a profilului T1Ab cu a profilului T1b.

Din aceste profile reiese că solul de pe platou este un cernoziom slab levigat cu progradare, format pe nisip. La terasa T1 s-a găsit un cernoziom incipient levigat, slab erodat; la terasa T2, un cernoziom incipient levigat, moderat—puternic erodat iar la terasa T3, un cernoziom incipient levigat, puternic—foarte puternic erodat.

Rezultatele analizelor de laborator (tabelul 1) arată, la profilele amplasate pe axul brazdei, o creștere a conținutului în humus odată cu adîncimea pînă la fundul brazdei iar în privința conținutului în CO_3Ca , lipsa

Tabelul 1
Rezultatele analizelor probelor de sol

Profilul	Adîncimi cm	Humus g %	CaCO_3 g %	N total g %	P_2O_5 mobil mg %	K_2O mg %
Platou	0... 16	2,229	—	0,111	1,0	10,96
	16... 49	1,943	—	0,097	1,0	11,25
	49... 63	1,346	—	0,067	0,7	10,53
	63... 76	—	10,3287	—	—	—
	76...107	—	12,7566	—	—	—
	107...160	—	2,6747	—	—	—
T1 taluz amonte	0... 22	2,195	—	0,123	1,0	13,00
	22... 50	0,943	—	0,089	0,9	10,50
T1 taluz aval	0... 12	1,127	—	0,086	1,0	15,50
	12... 32	0,975	—	0,086	0,8	11,00
	32... 48	0,714	—	0,079	0,5	10,10
T1a	0... 15	1,516	—	0,090	10,0	21,00
	15... 31	1,561	—	0,085	1,4	9,25
	31... 44	1,828	—	0,109	1,0	10,75
	44... 82	—	12,785	—	—	—
	88...135	—	15,675	—	—	—
	sub 135	—	15,685	—	—	—

Tabelul 1 (continuare)

Profilul	Adâncimi cm	Humus g %	CaCO ₃ g %	N total g %	P ₂ O ₅ mobil mg %	K ₂ O mg %
T1b	0... 15	1,18	—	0,078	10,0	22,00
	15... 25	1,04	—	0,041	0,8	8,50
	25... 62	0,223	—	0,021	0,2	6,00
	62...120	0,341	17,227	0,03	0,4	0,50
	120...150	—	8,4514	—	—	—
T2 taluz amonte	0... 10	1,672	0,5112	0,082	1,0	12,75
	10... 22	1,257	0,6134	0,092	0,7	10,25
	22... 45	0,954	1,0224	0,103	0,8	10,75
	45... 67	0,585	14,1968	0,069	0,6	8,00
	67... 96	—	15,4828	—	—	—
	sub 96	—	15,5342	—	—	—
T2 taluz aval	0... 20	1,640	3,1694	0,077	0,7	10,75
	20... 42	1,182	0,3271	0,093	0,3	10,00
	42... 64	1,085	2,4537	0,072	0,6	11,00
	64... 85	—	11,9518	—	—	—
	sub 85	—	18,3633	—	—	—
T2a	0... 15	1,308	4,8870	0,068	0,6	10,75
	15... 36	1,446	0,4900	0,086	0,6	10,00
	36... 49	1,894	—	0,072	0,6	10,50
	49... 97	0,468	15,6120	0,055	0,4	9,25
	97...138	—	13,6825	—	—	—
T2b	0... 15	1,548	8,2303	0,065	1,6	12,75
	15... 36	0,858	17,0740	0,041	0,2	9,50
	36... 97	1,047	14,0940	0,040	0,6	8,00
	97...138	—	12,8590	—	—	—
T3a	0... 13	1,768	0,4089	0,076	2,2	10,75
	13... 44	1,551	0,6640	0,082	0,4	11,00
	44... 64	1,776	—	0,085	0,4	10,25
	64... 79	1,070	1,0180	0,060	1,8	9,00
	79... 94	—	9,3679	—	—	—
	94...114	—	14,6118	—	—	—
T3b	0... 15	1,292	0,6134	0,087	3,8	12,00
	15... 44	1,063	0,8179	0,076	0,6	11,50
	44... 79	0,194	16,1823	0,045	1,0	7,00
	79...117	—	14,9170	—	—	—
T1Aa	0... 19	1,673	1,0224	0,085	8,8	12,50
	19... 35	2,138	—	0,125	0,8	11,50
	35... 70	2,008	—	0,119	1,1	9,25
	sub 70	—	11,5221	—	—	—
T1Ab	0... 14	1,279	1,0224	0,078	12,9	11,75
	14... 24	1,074	1,3237	0,097	1,4	10,00
	24... 50	1,063	0,5623	0,084	0,6	11,50
	sub 50	—	14,2555	—	—	—

acestui sau descreșterea pînă la aceeași adîncime datorită inversării stratificației inițiale prin desfundare. La profilele amplasate la marginea brazdelor se observă, în mod normal, descreșterea conținutului în humus și creșterea celui în CaCO_3 odată cu adîncimea.

Unele ușoare anomalii care, în raport cu cele arătate mai sus, apar la anumite profile (*T2b*, *T3a* și *T2*—taluz aval), se datoresc nivelării platformei efectuate după desfundare.

Din aceleași analize reiese necesitatea intervenției cu îngrășăminte minerale fosfatice, potasice și mai ales azotate pentru creșterea producției viticole. Astfel, la toate profilele și adîncimile explorate, conținutul în humus (1,257...2,138) și N total (0,082...0,119) este submediocru, cu excepția profilelor de pe platou și *T1* — taluz amonte (pe primii 20 cm) și la *T1a*, *T1Aa* (pe fundul brazdei) și *T2* — taluz amonte, la care conținutul este mediocru. În privința conținutului în P_2O_5 mobil, la toate profilele analizate se constată o slabă și foarte slabă aprovizionare (mai puțin de 2,5 mg la 100 g sol), cu excepția primilor 15 cm, de la profilele *T1a*, *T3b*, *T1Aa* și *T1Ab*, care sînt bine aprovizionate (>5 mg %). Conținutul în K_2O este mijlociu numai la profilele *T1a* și *T1b*, pe primii 15 cm de la suprafață (18...24 mg la 100 g sol); la celelalte profile conținutul este sărac (12...17 mg %) și foarte sărac (<11 mg la 100 g sol).

8. Concluzii

1. Condițiile pedoclimatice din unitatea Chineja, favorabile culturii viței de vie, fac ca prin lucrările de terasare să se valorifice în mod eficient terenurile în pantă slab productive, nemecanizabile, erodate și brăzdate de formațiuni ale eroziunii în adîncime.

2. Nivelarea terenului înainte de terasare asigură condiții favorabile executării și funcționării teraselor cu taluz înierbat.

3. În unitatea Chineja terasele se pot executa în plantațiile viticole pe pante începînd chiar de la 10% ; panta transversală a platformei poate ajunge la 7%, iar cea longitudinală la 3%. Înălțimea taluzului nu trebuie să depășească 1,6 m, dar nici să fie mai mică de 1,2 m, pentru a avea lățimi cît mai mari de platformă, iar distanțele între rîndurile de vie să nu fie mai mici de 1,8 m, pentru a permite mecanizarea lucrărilor culturale.

4. Executarea teraselor odată cu desfundarea, cu ajutorul plugului balansier, dă rezultate foarte bune, avînd grijă ca adîncimea brazdelor să varieze pe lățimea platformei, crescînd din aval spre amonte (de la 0,30 m la 1...1,20 m), iar lățimea brazdei să fie mai mică pentru mobilizarea mai uniformă a terenului ; pentru ca rîndurile de viță de vie să fie plantate pe axele brazdelor de desfundare este necesară stabilirea lățimii brazdei în funcție de distanța între rînduri, cu trasarea corectă a brazdelor ; traseul teraselor să aibă curbe cît mai largi pentru satisfacerea cerințelor de plantare, mecanizare și susținere pe spalier.

5. Din analiza probelor de sol recoltate de pe terasele viticole reiese necesitatea intervenției cu îngrășăminte minerale, fosfatice, potasice și mai ales azotate, pentru creșterea producției viticole; la aproape toate profilele și adâncimile explorate, conținutul în humus și N total, în P_2O_5 mobil și în K_2O total este submediocru.

6. Înierbarea naturală a taluzului teraselor în unitatea Chineja dă rezultate bune, dar necesită o întreținere mai atentă.

Primită la 22 noiembrie 1971

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de combaterea eroziunii
solului și pedologie

BIBLIOGRAFIE

1. Băloiu V. și colab., *Măsuri de combatere a eroziunii în Moldova*. Probleme agricole, 12 (1960).
2. Mihalache L., Bălan V., *Rezultate privind comportarea plantațiilor de vii pe terasele realizate prin desfundarea cu ajutorul plugului balansier, în raport cu cele desfundate manual*. Lucr. șt. I. C. H. V., VIII (1963–1964).
3. Moțoc M., *Eroziunea solului pe terenurile agricole și combaterea ei*. Ed. Agro-silvică, Buc., 1963.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ТЕРРАС ДЛЯ ВИНОГРАДНИКОВ В ГИДРОГРАФИЧЕСКОМ БАСЕЙНЕ КИНЕЖЫ, ГАЛАЦКОГО УЕЗДА

(Резюме)

На основании наблюдений, измерений и определений проделанных на участках и лабораторий в отношении террас для виноградников в гидрографическом бассейне Кинежа установились следующие выводы:

а) Почвоклиматические условия в гидрографическом бассейне Кинежи, благоприятные для развития виноградников, благодаря проведению террасированных работ на участках находящихся на склонах, эродированных, непреимущественных к механизации и слабо продуктивных почв могут быть очень хорошо освоены.

б) Нивелирование площади до террасированных работ предстает абсолютную необходимость.

в) Самый подходящий способ сооружения террас является исполнение плантажа совместно с помощью балансированного плуга.

г) Консолидирование откосов при использовании травянистых растений дает отличные результаты если соблюдается соответствующее содержание.

д) Ряды виноградных кустов посаженных по оси борозды дают самую большую продукцию.

е) Террасы могут быть сооружены с хорошими результатами на склонах от 10% и более; высота откоса должна находится между 1,2 м и 1,6 м; продольный склон быть меньше 3% а поперечный между 3 ... 7%; ширина должна быть один множитель расстояний между рядами кустов, расстояние между кустами является 1,8...2 м для механизаций работ; траса террас должна иметь кривую как можно шире для удовлетворения потребностей при посадке, механизаций и поддержке на шпалере.

ф) По анализам почвенных образцов собранных из этих виноградников явствует потребность внесения минеральных удобрений (фосфорных, калийных и в особенности азотистых) для увеличения виноградной продукции

УДК 633.15 ; 633.4

КУКУРУЗА, ВЫРАЩЕННАЯ С КАРТОФЕЛЕМ, НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

КИРИЛ ПОПЕСКУ, ЕЛЕНА АНДРОНЕСКУ, И. ПОПА и ИРИНА ВОЙКУ

1. Введение

На орошаемых землях имеем возможность дополнить недостаточность водыв почве в засушливые периоды, наблюдая в тоже время, чтобы растения выращенные здесь хорошо использовали воду и питательные вещества.

Таким образом у некоторых культур можно получить, на орошаемых землях три урожая в два года [5], или хорошие результаты можно получить посеяв повторные кормовые культуры [2].

Наблюдая за использованием воду и удобрений разными культурами, некоторые исследователи приходят к выводу, что на орошаемых землях, чередующиеся культуры используют лучше воду и питательные вещества.

Кукуруза занимает огромные площади в нашей стране и развивается хорошо когда выращивается с другими растениями. А также кукуруза выращенная вместе с картофелем дала хорошие урожай в пойме реки Муреша [6], а в Италии, в Болонье, получены хорошие урожай у картофеля и немного меньше у кукурузы, выращенной вместе с ней.

Учитывая выше сказанное мы предложили наблюдение за поведением кукурузы — двойной гибрид, выращенной на орошаемых землях вместе с шестью сортами картофеля.

2. Почвенно - климатические условия и метод работы

Опыты были проведены в период 1967—1968 гг., в кооперативном хозяйстве Балцаи, Ясского уезда. Почва на которой были выращены растения — выщелоченный чернозем с $pH = 7,5$, содержанием гумуса в верхнем слое 3,2%, общий азота 0,29% валовой P_2O_5 —0,15% и валовой K_2O —1,9%

Полевая влагоемкость до глубины 50 см, составляет 25,68%, а коэффициент завядания 13,40%. Сумма средних осадков, выпадающих в области доходит до 474,4 мм, а в годы когда были организованы опыты выпало 386,3 мм в 1967 год и 388,3 мм в первые десять месяцев

1968 год. Были отмечены периоды засухи, когда орошение стало необходимо и для кукурузы и для картофеля.

Средняя годовая температура в этой зоне — 9,6°C, а зарегистрированные данные в 1967, 1968 гг. близки к нормальным.

Размещение опытов было сделано в блоках с четырьмя повторениями.

Вместе с осенней глубокой вспашкой было внесено в почву 300 кг/га суперфосфата, а весной было внесено 200 кг/га азотнокислого аммония, перед подготовкой почвы к посеву.

Кукуруза и картофель посеяны и посажены на разных рядах в необходимое время, используя гибрид НД-208 и сорта картофеля, которые указаны в таблице 1. Расстояние между рядами было 82 см, а по ряду 25 см, а соотношение 2 ряда кукурузы и 1 ряд картофеля.

Таблица 1

- B_1 — кукуруза чистая культура,
- B_2 — кукуруза + картофель Первиоснек чередованный,
- B_3 — картофель Первиоснек чистая культура,
- B_4 — кукуруза + картофель Ирис - Коблер чередованный,
- B_5 — картофель Ирис - Коблер чистая культура,
- B_6 — кукуруза + картофель Брашовеан чередованный,
- B_7 — картофель Брашовеан чистая культура,
- B_8 — кукуруза + картофель Ургента чередованный,
- B_9 — картофель Ургента чистая культура,
- B_{10} — кукуруза + картофель Букур чередованный,
- B_{11} — картофель Букур чистая культура,
- B_{12} — кукуруза + картофель Меркур чередованный
- B_{13} — картофель Меркур чистая культура.

В последний год опытов были проверены и другие соотношения 1 ряд кукурузы на 1 ряд картофеля и 1 ряд кукурузы на 2 ряда картофеля.

Во время вегетационного периода были проведены обыкновенные работы по содержанию культур и тогда когда влажность почвы снизилась до 65% от полевой влагоемкости, тогда начали орошение. Для этого был использован агрегат искусственного дождя АРТ-4М, проводя в 1967 году 2 200 м³ воды/га четырьмя поливами, а в 1968 году 2 700 м³ воды на га пятью поливами.

Чередованная культура кукурузы с картофелем позволяет проводить механизацию работ по посадке (посеву), содержание и уборку уделяя большое внимание для их проведения.

3. Полученные результаты

При уборке кукурузы и картофеля была получена продукция представленная в таблицах 2 ... 4 и это свидетельствует о том, что кукуруза посеянная чередованно с картофелем в отношении 2:1, дает продукцию примерно одинаковую с чистой культурой кукурузы.

Это показывает, что картофель в показанном отношении не мешает росту и развитию кукурузы на орошаемых и удобряемых землях.

Хотя в зоне в которой были проведены опыты не встречаются наилучшие климатические условия для картофеля все таки были получены хорошие урожай, которые достигли 33 219 кг/га (табл. 2).

Таблица 2

Продукция орошонной кукурузы и картофеля — 1967 г.
(два растения кукурузы и одно картофеля)

Вариант	г/пл	кг/га	В отличие от чистой культуры %	Разница кг	Значение							
Зерна кукурузы на 2/3 га												
1	125	4 065	100,0	—	Мт							
2	126	4 097	100,7	32	0							
4	128	4 162	102,3	97	× ×							
6	127	4 130	101,5	65	×							
8	126	4 097	100,7	32	0							
10	127	4 130	101,5	65	×							
12	126	4 097	100,7	32	0							
DL 5 % = 48,3 DL 1 % = 66,2 DL 0,1 % = 90,1												
Клубни картофеля на 1/3 га												
2	663	10 781	124,3	2 114	× × ×							
3	533	8 667	100,0	—	Мт							
4	650	10 569	125,7	2 163	× × ×							
5	517	8 406	100,0	—	Мт							
6	500	8 130	118,2	1 252	× ×							
7	423	6 878	100,0	—	Мт							
8	475	7 723	117,2	1 138	× × ×							
9	405	6 585	100,0	—	Мт							
10	681	11 073	122,7	2 049	× × ×							
11	555	9 024	100,0	—	Мт							
12	565	9 187	117,7	1 382	× × ×							
13	480	7 805	100,0	—	Мт							
DL 5 %	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	B ₁₂	B ₁₃
DL 1 %	286	Мт	114	Мт	349	Мт	101	Мт	133	Мт	136	Мт
DL 0,1 %	525		210		642		186		245		251	
	1 164		465		1 423		414		543		556	

Сорта Букур и Брашовеан в чистой культуре дали самые хорошие результаты в условиях в которых исследовались. Сорт Брашовеан дал хорошие результаты и на не орошаемых землях в опытах проведенных в лесостепи в центральной части Молдовы (табл. 3).

Таблица 3

Продукция орошонной кукурузы и картофеля — 1968 г.
(два растения кукурузы и одно картофеля)

Вариант	г/пл	кг/га	В отличие от чистой культуры %	Разница кг	Значение							
Зерна кукурузы на 2/3 га												
1	143	4 650	100,0	—	Мт							
2	147	4 780	103,0	130	×							
4	146	4 748	102,1	98	×							
6	145	4 715	101,3	65	0							
8	147	4 780	103,0	130	×							
10	151	4 910	105,5	260	× × ×							
12	148	4 813	103,5	163	× ×							
DL 5 % = 92,4 DL 1 % = 126,7 DL 0,1 % = 172,4												
Клубни картофеля на 1/3 га												
2	341	5 545	111,4	570	× ×							
3	306	4 975	100,0	—	Мт							
4	420	6 829	113,8	829	× × ×							
5	369	6 000	100,0	—	Мт							
6	500	8 130	112,3	894	× × ×							
7	445	7 236	100,0	—	Мт							
8	393	6 390	108,2	488	× ×							
9	363	5 902	100,0	—	Мт							
10	533	8 667	107,0	570	× × ×							
11	498	8 097	100,0	—	Мт							
12	367	5 967	110,2	553	× ×							
13	333	5 414	100,0	—	Мт							
	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	B ₁₂	B ₁₃
DL 5 %	133	Мт	139	Мт	133	Мт	120	Мт	127	Мт	136	Мт
DL 1 %	245		250		245		221		233		251	
DL 0,1 %	543		569		543		491		517		556	

Картофель в отличии от кукурузы дал в чередованной культуре урожай немного больше чем чистая культура, прирост продукции достигает 25,7% (табл. 2). Из сортов с которыми были проведены опыты с коротким периодом вегетации Первиоснек и Ирис - Коблер дали результаты лучше в чередованной культуре, прирост урожая достиг в среднем за 2 года 19,6% и соответственно 20,7% (табл. 4).

Таблица 4

*Продукция орошонной кукурузы и картофеля среднее 1967—1968 гг.
(два растения кукурузы и одно картофеля)*

Вариант	кг/га	По сравнению с чистой культурой %	Разница кг	Значение								
Зерна кукурузы на 2/3 га												
1	4 357	100,0	—	Мт								
2	4 438	101,8	81	×								
4	4 455	102,2	97	×								
6	4 411	101,2	54	0								
8	4 438	101,8	81	×								
10	4 510	103,5	153	× × ×								
12	4 455	102,2	97	×								
$DL \ 5 \% = 65,1$ $DL \ 1 \% = 92,1$ $DL \ 0,1 \% = 125,4$												
Клубни картофеля на 1/3 га												
2	8 163	119,6	1 342	× × ×								
3	6 821	100,0	—	Мт								
4	8 699	120,7	1 496	× × ×								
5	7 203	100,0	—	Мт								
6	8 130	115,2	1 073	× × ×								
7	7 057	100,0	—	Мт								
8	7 056	113,0	813	× ×								
9	6 243	100,0	—	Мт								
10	9 870	115,3	1 310	× × ×								
11	8 560	100,0	—	Мт								
12	7 577	114,6	968	× × ×								
13	6 609	100,0	—	Мт								
	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_{10}	B_{11}	B_{12}	B_{13}
$DL \ 5 \%$	136	Мт	254	Мт	181	Мт	185	Мт	143	Мт	187	Мт
$DL \ 1 \%$	251		467		332		340		262		344	
$DL \ 0,1 \%$	556		1 035		737		749		582		753	

Принимая во внимание что эти сорта более скороспелые, использовалась лучше световая энергия в первые стадии вегетации, когда кукуруза не достигла максимального развития и накопила больше веществ. Из ранних сортов Букур и Брашовчан дают также хорошие урожаи, когда выращиваются чередованно, прирост урожая достигает 15,3% и соответственно 15,2% (табл. 4).

Таблица 5
Продукция орошенной кукурузы и картофеля — 1968 г.
(одно растение кукурузы и одно картофеля)

Вариант	г/пл	кг/га	По сравнению с чистой культурой %	Разница кг	Значение							
Зерна кукурузы на 1/3 га												
1	143	3 473	100,0	—	Мт							
2	147	3 585	103,2	112	× ×							
4	148	3 610	103,9	137	× × ×							
6	146	3 561	102,5	87	×							
8	146	3 561	102,5	87	×							
10	144	3 512	101,1	39	0							
12	142	3 463	99,7	10	0							
$DL \ 5 \% = 60,9$ $DL \ 1 \% = 83,5$ $DL \ 0,1 \% = 113,6$												
Клубни картофеля на 1/3 га												
2	390	9 512	127,6	2 049	× × ×							
3	306	7 463	100,0	—	Мт							
4	465	11 342	126,0	2 342	× × ×							
5	369	9 000	100,0	—	Мт							
6	590	13 391	123,3	2 537	× × ×							
7	445	10 854	100,0	—	Мт							
8	415	10 122	114,3	1 268	× × ×							
9	363	8 854	100,0	—	Мт							
10	547	13 342	110,1	1 228	× × ×							
11	498	12 114	100,0	—	Мт							
12	395	9 634	118,6	1 512	× × ×							
13	333	8 122	100,0	—	Мт							
	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_{10}	B_{11}	B_{12}	B_{13}
$DL \ 5 \%$	213	Мт	184	Мт	308	Мт	228	Мт	222	Мт	276	Мт
$DL \ 1 \%$	391		332		566		420		408		508	
$DL \ 0,1 \%$	866		737		1 255		924		905		1 125	

Сорта Меркур и Ургента дают урожай немного слабее, когда выращиваются чередованно с кукурузой.

Поведение различных сортов в чередованной культуре зависит также и от потребности их перед интенсивностью света и температуры. Наблюдая в 1968 г. за чередованной культурой, различные отношения между растениями кукурузы и картофеля были получены данные записанные в таблицах 3, 5 и 6.

Таблица 6

Продукция орошонной кукурузы и картофеля — 1968 г.
(одно растение кукурузы и два картофеля)

Вариант	г/пл	кг/га	По сравнению с чистой культурой %	Разница кг	Значение							
Зерна кукурузы на 1/3 га												
1	143	2 325	100,0	—	МТ							
2	144	2 341	100,6	16	0							
4	145	2 357	101,3	32	×							
6	144	2 341	100,6	16	0							
8	146	2 374	102,1	49	× ×							
10	145	2 357	101,3	32	×							
12	144	2 341	100,6	16	0							
DL 5 % = 20,3 DL 1 % = 27,9 DL 0,1 % = 38,0												
Клубни картофеля на 2/3 га												
2	355	11 545	116,0	1 594	× × ×							
3	306	9 951	100,0	—	МТ							
4	410	13 334	111,1	1 354	× × ×							
5	369	12 000	100,0	—	МТ							
6	490	15 935	110,1	1 463	× × ×							
7	445	14 472	100,0	—	МТ							
8	373	12 130	102,7	325	× ×							
9	363	11 805	100,0	—	МТ							
10	553	17 984	111,0	1 789	× × ×							
11	498	16 195	100,0	—	МТ							
12	339	11 024	101,8	195	× ×							
13	333	10 829	100,0	—	МТ							
	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	B ₁₂	B ₁₃
DL 5 %	273	МТ	171	МТ	206	МТ	79	МТ	197	МТ	47	МТ
DL 1 %	502		315		379		146		362		87	
DL 0,1 %	1 112		698		841		323		802		194	

Это говорит о том, что продукция на одно растение не меняется слишком много с изменением соотношения между кукурузой и картофелем, а урожай клубней, на каждую ямку, изменяется больше.

Вобщем полученная продукция картофеля, выращенного чередованно с кукурузой больше чем чистая культура.

Картофель выращенный вместе с кукурузой в одинаковой пропорции дает прирост урожая, который достигает до 27,6% (табл. 5) а соотношение два растения картофеля и одно растение кукурузы, прирост урожая который получают не превышает 16,0% (табл. 6).

Самый низкий прирост урожая был получен у культур чередованных с одним растением картофеля и 2 растениями кукурузы.

Наблюдая за некоторыми свойствами урожая кукурузы и картофеля, установили, что у кукурузы процент зерен из початков, вес 1000 зерен и вес гектолитра не изменились у чередованной культуры по отношению к чистой культуре.

У картофеля пропорция клубней с весом более 50 г, а также их содержанием в сухом веществе не уменьшилась у чередованной культуры по сравнению с чистой культурой.

Таблица 7

Стоимость продукции кукурузы и картофеля (лей/га)

Вариант	Кукуруза 2/3 га	Картофель 1/3 га	Всего	Кукуруза 1/2 га	Картофель 1/2 га	Всего	Кукуруза 1/3 га	Картофель 2/3 га	Всего
1	8 822	—	8 822	9 377	—	9 377	8 370	—	8 370
2	5 991	4 898	10 889	4 840	5 707	10 547	3 160	6 927	10 087
3	—	—	12 278	—	—	8 956	—	—	8 962
4	6 014	5 219	11 234	4 873	6 805	11 678	3 182	8 000	11 182
5	—	—	12 965	—	—	10 800	—	—	10 800
6	5 955	4 878	10 833	4 807	8 635	13 442	3 160	9 561	11 721
7	—	—	12 703	—	—	13 025	—	—	12 965
8	5 991	4 234	10 225	4 807	6 073	10 881	3 205	7 278	10 483
9	—	—	11 237	—	—	10 625	—	—	10 624
10	6 088	5 922	12 011	4 741	8 005	12 746	3 182	10 790	13 972
11	—	—	15 408	—	—	14 537	—	—	21 863
12	6 014	4 546	10 560	4 675	4 817	9 492	3 160	6 614	9 775
13	—	—	11 896	—	—	9 746	—	—	9 746

Подсчитывая стоимость продукции у кукурузы и картофеля в чистой и чередованной культуре (1,15 лей/кг кукурузы и 0,60 лей/кг картофеля) получили данные в таблице 7. Это показывает, что стоимость продукции кукурузы-чистой культуры есть меньше чем у чередованной культуры, а картофель в чистой культуре дает примерно продукцию с такой же стоимостью как и чередованная культура.

4. Выводы

На орошаемых и удобряемых, землях в условиях лесостепи в центральной части Молдовы, кукурузу НД - 208 можно выращивать чередованно с картофелем, без уменьшения продукции, величины и веса зерен.

Картофель выращенный чередованно с кукурузой, дает урожай клубней немного больше в чистой культуре.

Из исследованных сортов дали урожай лучше, в чередованной культуре Первиоснек и Ирис - Коблер, у которых прирост достигает 19,6% и соответственно 20,7% по сравнению с чистой культурой.

Самый большой прирост урожая получается у картофеля, выращенного чередованно с кукурузой в одинаковой пропорции.

Величина клубней и содержание сухого вещества в них не изменяется у чередованной культуры по сравнению с чистой культурой.

Стоимость продукции чередованной культуры почти одинаковая с продукцией полученной в чистой культуре картофеля.

Чистые культуры, на орошаемых землях, оказались более продуктивными сорта Букур и Брашован.

Поступила 18 июня 1971 г.

Ясский политехнический институт,
Кафедра защиты почв и почвоведения

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Baldy Gh., *Cultures associées et productivité de l'eau*. Ann. agron., 4 (1963).
2. Bîanu F., *Rezultate ale experiențelor cu culturi duble furajere în condiții de irigare*. Probl. agr., 7 (1968).
3. Canțer F., *Cercetări experimentale la cartof în condițiile de silvostepă din Moldova*. Teză de doctorat, Inst. agron. „Ion Ionescu de la Brad“, Iași, 1969.
4. Crocioni A., *Relievi sulla consociazione della patata con girasole e granturco e sulla reciproche influenze fra le piante consociate*. Ann. della speriment. agr., V, 2 (1951).
5. Hulpoi N. и сотр., *Structuri și succesiuni de culturi în condiții de irigare*. Probl. agr., 5 (1968).
6. Săvulescu Tr., *Porumbul. Studiu monografic*. Ed. Acad. R. P. R., Buc., 1957.
7. Olteanu A., *Cercetări cu privire la comportarea unor soiuri și linii de fasole în cultura mixtă porumb — fasole în condiții de irigare pe solul brun-roșcat de pădure*. Lucr. șt. Inst. agron. „N. Bălcescu“, Buc., seria A, X (1967).

CULTURA PORUMBULUI, INTERCALAT CU CARTOFUL, PE TEREN IRIGAT

(Rezumat)

Experiențe efectuate pe teren irigat și îngrășat, în condițiile de silvostepă din partea centrală a Moldovei, dovedesc că porumbul HD-208, cultivat intercalat cu cartoful, dă aceleași producții pe plantă ca și în cultura pură.

Cartoful cultivat intercalat cu porumbul dă producții de tuberculi mai mari decât în cultură pură. Cele mai bune recolte s-au obținut la soiurile timpurii Perwiosnek și Irish-Cobler, care au depășit cultura pură în medie cu 19,6% și respectiv 20,7%.

Producțiile cele mai bune se obțin la cartoful cultivat cu porumbul în proporție egală.

Mărimea și greutatea boabelor de porumb precum și mărimea și conținutul în substanță uscată a tuberculilor de cartof nu se modifică la cultura intercalată față de cultura pură.

INFLUENCE DES CHAMPS MAGNÉTIQUES SUR LES PLANTES DE BLÉ, DE MAÏS ET DE TOURNESOL

PAR

CHIRIL POPESCU et ELENA ANDRONESCU

1. Introduction

Le métabolisme de la cellule végétale est influencé évidemment par des causes de nature physique, comme par exemple les champs magnétiques. R. P. Mericle et collaborateurs [3] montrent que l'action de ces champs est plus efficace que celle des radiations ionisantes.

Sous l'action des champs magnétiques s'intensifie le processus d'accroissement des racines et se forment des cellules plus grandes dans la zone d'accroissement [8]...[10]. G. h. H e r m a n [1] constate que l'action stimulative de ce traitement se maintient quelques jours et puis elle se réduit graduellement; U. J. P i t t m a n [4]...[6] montre que la stimulation magnétique détermine une activation de tout le système enzymatique de la plante. La durée d'application du traitement et la température varient d'une espèce de plante à l'autre [2], [7].

En général les recherches dans ce domaine sont encore à leur début; dans cette Note on a étudié l'influence exercée par le champ magnétique sur la germination des grains de quelques espèces, l'accroissement des plantes aux premières phases de végétation, le rythme d'absorption de quelques éléments nutritives, la production obtenue et quelques caractéristiques de la récolte.

2. Méthode de travail

Les grains de blé, de maïs et de tournesol, contenant 10...14% eau, ont été soumis à l'action des champs magnétiques, à la température de 20°...23°C, en employant un appareil „magnétodiaflux“ qui produit des champs magnétiques pulsatoires de basse fréquence (50...100 Hz) appliqués tant continuellement qu'avec des interruptions. L'intensité des champs

magnétiques à été de 90...180 Gauss; la durée de leur action sur les grains est donnée dans le tableau 1. On a employé les variétés et les hybrides indiqués dans le tableau 2.

Tableau 1
Variantes des expériences effectuées

Nr. crt.	Le traitement appliqué	La durée du traitement min.
1	Nontraité — témoin	—
2	Interrompu — 90 Gauss	200
3	Interrompu — 180 Gauss	100
4	Interrompu — 180 Gauss	200
5	Interrompu — 90 et 180 Gauss	200
6	Continu — 180 Gauss	100
7	Continu — 180 Gauss	200

Après ce traitement les grains ont été ensemencés dans le champ, près de la ville de Jassy, sur un tchernoziom dégradé ayant les caractéristiques suivantes : pH = 6,7, humus = 3,2%, N = 0,23%, P = 0,15%, K = 1,9%.

Les expériences ont été ordonnées en carré latin avec cinq répétitions, et la vérification des augmentations de récolte s'est établie avec la différence limite.

3. Les résultats obtenus et leur interprétation

Après l'application du traitement on a déterminé la capacité et l'énergie germinative des grains en obtenant les dates du tableau 2. Ces dates montrent que les grains soumis à l'action des champs magnétiques germinent un peu plus vite et en plus grande quantité, en se remarquant de ce point de vue des différences entre des espèces et des variétés. Ainsi pour le blé l'énergie et la capacité germinative sont influencés d'une manière plus intense que pour le maïs et le tournesol, et de toutes les variétés étudiées on obtient les meilleurs résultats pour Mironovskaïa 264 et Bézo-staïa 1. Les plantes de blé et de tournesol provenues des grains traités absorbent dans les premières phases de végétation, des quantités plus grandes de phosphore (tableau 3) et d'azote (tableau 8) en dépassant les plantes qui ne sont pas traitées, avec 22% pour le blé (V_4) et 83% pour le tournesol (V_7). Parmi les variétés de blé employées, pour la variété 301 on remarque facilement une intensification du rythme de l'absorption de phosphore.

Tableau 2
Influence des champs magnétiques sur l'énergie et la capacité germinative
des grains (%)

Espèce	Variété	V ₁		V ₂		V ₃		V ₄		V ₅		V ₆		V ₇	
		éner- gie	capa- cité	éner- gie	capa- cité	éner- gie	capa- cité	éner- gie	capa- cité	éner- gie	capa- cité	éner- gie	capa- cité	éner- gie	capa- cité
Blé	Ponca	79	91	81	90	—	—	86	96	83	93	—	—	77	94
	Bézostala 1	55	85	70	89	—	—	59	88	58	91	—	—	59	85
	Bélotzerkovskaia 198	86	92	92	94	—	—	98	98	79	96	—	—	84	95
	Nr. 301	71	98	48	95	—	—	74	97	83	97	—	—	72	94
	Mironovskaia 264	94	88	93	97	—	—	96	97	92	96	—	—	93	93
	Tenmarq	76	96	81	99	—	—	92	99	74	97	—	—	90	96
Maïs Tournesol	Skorospelka 3	96	97	92	99	—	—	93	97	94	99	—	—	88	98
	Heine	78	96	80	94	—	—	70	97	68	99	—	—	40	90
	HD-208	—	95	—	—	—	97	—	95	—	—	—	98	—	100
	Record	—	97	—	—	—	99	—	100	—	—	—	98	—	100

Tableau 3
Influence des champs magnétiques sur l'absorption du phosphore par les grains
et les jeunes plantes (% par rapport au témoin)

Espèce	Variété	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇
Blé	Ponca	100	116	—	110	110	—	120
	Bézostaia 1	100	98	—	122	104	—	107
	Bélotzerkovskaia 198	100	108	—	—	100	—	109
	Nr. 301	100	119	—	115	122	—	119
	Mironovskaia 264	100	89	—	—	98	—	107
	Tenmarq	100	95	—	86	89	—	105
	Skorospelka 3	100	83	—	99	84	—	90
Tournesol	Heine	100	101	—	108	100	—	104
	Record	100	—	130	166	—	115	183

Tableau 4
Influence des champs magnétiques sur l'accroissement des plantes dans les
premières phases de végétation (% par rapport au témoin)

Espèce	Variété	V ₁		V ₂		V ₃		V ₄		V ₅		V ₆		V ₇	
		raci- ne	tige	raci- ne	tige	raci- ne	tige	raci- ne	tige	raci- ne	tige	raci- ne	tige	raci- ne	tige
Blé	Ponca	100	100	147	208	—	—	119	174	145	197	—	—	143	211
	Bézostala 1	100	100	109	123	—	—	120	128	109	127	—	—	106	101
	Bélotzerkovskaia 198	100	100	170	191	—	—	101	131	126	142	—	—	117	105
	Nr. 301	100	100	88	79	—	—	94	74	126	130	—	—	121	118
	Mironovskaia 264	100	100	136	97	—	—	144	126	198	169	—	—	132	119
	Tenmarq	100	100	80	85	—	—	107	116	92	77	—	—	91	88
Maïs	Scorospelka 3	100	100	88	86	—	—	135	127	163	161	—	—	170	151
	Heine	100	100	186	189	—	—	146	128	158	150	—	—	—	—
	HD-208	100	100	—	—	156	125	163	116	—	—	260	202	235	175

Sous l'action des champs magnétiques les jeunes plantes de blé et de maïs poussent plus vite (tableau 4) en dépassant celles qui ne sont pas traitées, avec 160% pour le maïs (V_6 — les racines) et 111% pour le blé (V_7 — les tiges). G. H e r m a n et collaborateurs [1], comme U. J. P i t t m a n [4], constatent aussi une augmentation du rythme d'accroissement pour les plantes de blé soumises à l'action des champs magnétiques.

Tableau 5

Production en grains de blé (moyenne pour deux années)

Vari- ante	g/m ²	%	Diffé- rence g/m ²	Signi- fica- tion	Vari- ante	g/m ²	%	Diffé- rence g/m ²	Signi- fica- tion
Ponca					Bézostaia 1				
1	163,2	100,0	—	Mt	1	160,2	100,0	—	Mt
2	174,0	106,7	10,8	**	2	168,1	105,0	7,9	**
4	192,0	117,7	28,8	***	4	170,7	106,5	10,5	**
5	168,5	109,4	5,5	*	5	185,4	115,8	25,2	***
7	170,7	104,5	7,5	**	7	182,7	114,0	22,5	***
DL 5% = 4,51 DL 1% = 6,33 DL 0,1% = 8,94					DL 5% = 4,80 DL 1% = 6,73 DL 0,1% = 9,50				
Bélotzerkovskaia 198					Nr. 301				
1	258,0	100,0	—	Mt	1	221,1	100,0	—	Mt
2	275,7	106,7	17,7	***	2	234,6	106,1	13,5	**
4	298,5	115,7	40,5	***	4	240,9	108,8	19,8	***
5	277,2	107,5	19,2	***	5	228,9	103,5	7,8	**
7	254,4	98,5	-3,6	0	7	232,8	105,4	11,7	**
DL 5% = 7,63 DL 1% = 10,71 DL 0,1% = 15,12					DL 5% = 4,49 DL 1% = 6,80 DL 0,1% = 10,95				

En observant la production des grains pour les trois espèces de plantes expérimentées, on constate que le traitement appliqué a stimulé l'accroissement et leur fructification (tableaux 5...7) en obtenant des augmentations de récolte qui atteignent, en moyenne, pour deux années, 17,7% pour le blé, 12,4% pour le maïs et 16,3% pour le tournesol. Parmi les huit variétés de blé étudiées ont mieux réagi à ce traitement les variétés Ponca,

Tableau 6
Production en grains de blé (moyenne pour deux années)

Vari- ante	g/m ²	%	Diffé- rence g/m ²	Signi- fica- tion	Vari- ante	g/m ²	%	Diffé- rence g/m ²	Signi- fica- tion
Mironovskaia 264					Tenmarq				
1	190,5	100,0	—	Mt	1	229,8	100,0	—	Mt
2	190,2	99,8	— 0,3	0	2	228,3	94,4	— 1,5	0
4	182,7	95,8	— 7,3	00	4	215,7	93,8	— 14,1	00
5	188,7	99,0	— 1,3	0	5	231,9	100,8	2,1	0
7	192,9	101,2	2,4	0	7	233,4	101,4	3,6	0
DL 5% = 5,23					DL 5% = 3,92				
DL 1% = 7,34					DL 1% = 5,50				
DL 0,1% = 10,36					DL 0,1% = 7,70				
Skorospelka 3					Heine				
1	171,9	100,0	—	Mt	1	206,4	100,0	—	Mt
2	171,9	100,0	0	0	2	207,9	100,6	1,5	0
4	173,5	100,9	1,6	0	4	205,2	99,4	— 1,2	0
5	169,8	98,5	— 2,1	0	5	203,7	98,7	— 2,7	0
7	169,8	98,5	— 2,1	0	7	191,4	93,0	— 15,0	00
DL 5% = 3,48					DL 5% = 4,57				
DL 1% = 4,89					DL 1% = 6,42				
DL 0,1% = 6,91					DL 0,1% = 9,07				

Tableau 7
Production en grains de maïs et de tournesol (moyenne pour deux années)

Vari- ante	g/m ²	%	Diffé- rence g/m ²	Signi- fica- tion	Vari- ante	g/m ²	%	Diffé- rence g/m ²	Signi- fica- tion
Maïs					Tournesol				
1	2 850	100,0	—	Mt	1	2 025	100,0	—	Mt
3	3 113	109,2	263	*	3	2 129	105,1	104	0
4	3 027	106,2	177	0	4	2 153	106,4	130	0
6	2 886	101,3	36	0	6	2 355	116,3	330	**
7	3 203	112,4	253	**	7	2 119	104,6	94	0
DL 5% = 196 kg/ha					DL 5% = 167 kg/ha				
DL 1% = 275 kg/ha					DL 1% = 235 kg/ha				
DL 0,1% = 388 kg/ha					DL 0,1% = 332 kg/ha				

Tableau 8
Quelques caractéristiques de la récolte de maïs et de tournesol (1968)

Vari- ante	Poids spécifi- que kg	Poids de 1 000 grains g	Substances		Vari- ante	Poids spécifi- que kg	Poids de 1 000 grains g	Substances	
			protéi- ques %	huile %				protéi- ques %	huile %
Maïs					Tournesol				
1	73,7	336	13,2	4,84	1	41,9	68,0	17,93	53,20
3	74,3	317	13,3	4,82	3	42,5	69,2	18,20	54,20
4	74,9	311	13,4	4,78	4	42,6	69,0	18,04	54,90
6	74,0	300	13,9	4,81	6	42,3	68,0	18,09	54,60
7	72,0	324	13,8	4,80	7	42,0	68,0	18,37	53,80

Tableau 9
Caractéristiques de la récolte de quelques variétés de blé

Variante	Poids spécifique kg	Poids de 1 000 grains g	Substan- ces pro- téiques %
Ponca			
1	80,4	39,6	15,05
2	80,4	42,3	14,92
4	81,5	39,7	14,90
5	81,0	40,3	14,82
7	79,3	40,9	15,39
Bélotzerkovskaïa 198			
1	82,3	48,7	13,68
2	81,8	48,7	13,11
4	80,9	49,7	—
5	82,7	48,1	12,82
7	81,7	48,3	13,68

Variante	Poids spécifique kg	Poids de 1 000 grains g	Substan- ces pro- téiques %
Bezostaïa 1			
1	78,5	41,8	13,45
2	81,3	42,9	12,71
4	79,9	43,1	13,39
5	79,7	40,4	13,85
7	79,6	40,8	12,74
Nr. 301			
1	83,0	40,6	14,20
2	82,4	41,3	14,36
4	81,8	42,7	13,96
5	81,2	43,1	13,74
7	80,6	42,5	14,12

Bézostaia 1 et Bélotzerkovskaia 198. Pour les autres variétés, comme par exemple : Heine, Skorospelka 3 et Tenmarq, le traitement n'a pas contribué à l'augmentation de la récolte. Parmi les variantes recherchées on a prouvé que V_4 était la meilleure pour le blé, V_6 pour le tournesol et V_7 pour le maïs.

En observant les qualités de la récolte des plantes étudiées (tableaux 8 et 9) on constate que la grandeur et le poids des grains n'ont pas enregistré des changements évidents et leur contenu en substances protéiques et en huile ne se modifient pas sous l'influence du traitement appliqué.

4. Conclusions

1. Les champs magnétiques influencent d'une façon évidente la germination des semences, l'accroissement et la formation des fruits des plantes.

2. Le traitement appliqué a influencé d'une manière plus intense la germination des grains de blé et moins celle des grains de maïs et de tournesol.

3. Au commencement de la végétation les plantes provenues des grains traités absorbent les plus grandes quantités d'éléments nutritifs, en se remarquant de ce point de vue le tournesol.

4. L'accroissement des plantes est influencé par les champs magnétiques en les faisant croître en longueur, par rapport à celles qui ne sont pas traitées, avec 111,1% pour le blé (tiges) et 160% pour le maïs (racines).

5. La production des grains augmente à la suite du traitement appliqué, en obtenant des augmentations de récolte qui atteignent, en moyenne pour deux années, 17,7% pour le blé, 12,4% pour le maïs et 16,3% pour le tournesol.

6. Parmi les espèces de blé employées ont réagi à ce traitement Ponca, Bézostaia 1 et Bêlotzerkovskaia 198.

7. La grandeur et le poids des grains, comme leur contenu en substances protéiques et en huile, ne se sont pas modifiées d'une façon évidente sous l'influence de ce traitement.

8. Pour le blé s'est avéré comme opportun le traitement appliqué avec des interruptions, ayant l'intensité de 180 Gauss et la durée de 200 min. Pour le maïs et le tournesol on a obtenu de bons résultats lorsqu'on a appliqué un traitement continu ayant l'intensité de 180 Gauss et la durée de 200 min, respectivement 100 min.

Reçue le 4 janvier 1972

Institut Polytechnique, Jassy,
Chaire de Conservation du sol et de Pédologie

BIBLIOGRAPHIE

1. Herman G. h. et collab., *Date privind efectul cîmpului electromagnetic asupra creșterii plantelor de grîu — Triticum vulgare*. St. și cerc. biolog., s. Botanică, 19, 3 (1967).
2. Мочалкин А. И., Рик Г. Р., Батыгин Н. Ф., *К вопросу о влиянии магнитного поля на биологические объекты*. Сб. тр. по. агрон. физ., 10, 48-50 (1962).
3. Mericle R. P., Mericle L. W., Montgomery D. J., *Magnetic Fields and Ionizing Radiation. Effects and Interaction Germination and Early Seedling Development*. Radiat. Bot., 6, 2, 111-127 (1966).

4. Pittman U. J., *Magnetism and Plant Growth. Effect on Germination and Early Growth.* Canad. J. Pl. Sci., 45, 6, 549—555 (1965).
5. Pittman U. J., *Effects of Magnetism on Seedling Growth of Cereal Plants.* Biomed. Sci. Instr., 1, 117—122 (1963).
6. Pittman U. J., *Magnetism and Plant Growth. I. Effect on Germination and Growth of Cereal Seeds.* Canad. J. Plant. Sci., 43, 4, 515—518 (1963).
7. Popescu Ch., Andronescu E., Tibu M., *Acțiunea câmpurilor magnetice asupra câtorva soiuri de grâu.* Bul. Inst. polit. Iași, XIII (XVII), 3—4 (1967).
8. Popescu Ch., Andronescu E., Popa I., *Acțiunea câmpurilor magnetice și a irigației asupra producției la porumb și floarea soarelui.* Cerc. agr. în Moldova, dec. 1971.
9. Стрекова В. И. et collab., *Некоторые физиологические и цитологические изменения у прорастающих семян в постоянном магнитном поле. I. Влияние неоднородного магнитного поля низкой напряженности.* Физиол. раст. СССР, 12 (5), 920—929 (1965).
10. Шахбазов Б. Т. et collab., *Некоторые проявления действия постоянного магнитного поля на прорастание семян.* Физиол. раст. СССР, 12 (17), 5 (1965).

INFLUENȚA CÂMPURILOR MAGNETICE ASUPRA PLANTELOR DE GRÂU, PORUMB ȘI FLOAREA-SOARELUI

(Rezumat)

Au fost supuse acțiunii câmpurilor magnetice boabele câtorva soiuri de grâu, porumb și floarea-soarelui, urmărindu-se apoi germinarea lor, creșterea plantelor în primele faze de vegetație, ritmul de absorbție al câtorva elemente nutritive, producția obținută la maturitatea plantelor și însușirile recoltei. Rezultatele acestor determinări au dovedit că tratamentul aplicat influențează în mod evident însușirile plantelor și capacitatea lor de a valorifica condițiile de mediu.

Astfel s-a îmbunătățit capacitatea germinativă a boabelor, ritmul de absorbție a unor elemente nutritive, viteza de creștere a plantelor tinere și s-a mărit producția. Cele mai mari sporuri de recoltă obținute au fost de 17,7% la grâu, de 12,6% la porumb și de 19,09% la floarea-soarelui.

Rezultatele cele mai bune s-au obținut cu ajutorul câmpurilor magnetice cu intensitatea de 90 și 180 Gauss și durata de expunere de 100 și 200 min.

UNELE CARACTERISTICI ALE CÎTORVA SOLURI DIN LUNCA PRUTULUI, ÎNTRE ȚUȚORA ȘI MĂCĂRĂȘTI

DE

EUGEN GHEORGHIU

1. Introducere

Pe teritoriul țării noastre solurile aluviale ocupă o însemnată suprafață, însumînd circa 2 100 000 ha, ceea ce reprezintă 8,8% din suprafața totală a țării [10]. Din această suprafață, 48,5% este folosită ca teren arabil, 27,0% ca pășuni și finețe, iar 19% este ocupată de păduri [5]. Cea mai mare suprafață de soluri aluviale se găsește în lunca Dunării, unde acestea reprezintă 540 000 ha.

Datorită fertilității lor naturale, dar mai ales pentru faptul că ele reprezintă cea mai însemnată rezervă de sporire a suprafeței arabile a țării, prin recuperarea terenurilor inundabile în urma îndiguirii, solurile aluviale au o mare importanță pentru economia națională. Dacă se mai ține seama și de posibilitatea reglării umidității acestor soluri prin lucrări de desecare și irigații, fertilitatea lor poate fi sporită considerabil.

Solurile aluviale din țara noastră sînt puțin cercetate. Cu studiul acestor soluri s-au ocupat: B u c u r și colaboratorii [1], în lunca Siretului de la nord de Mărășești, G u ș t i u c [6], în Delta Dunării, O b r e j a n u și colaboratorii [10], în lunca Dunării, N e m e ș și colaboratorii [9], în lunca Someșului, C a l a n c e a și colaboratorii [8], în bazinul Feiurdului (Cluj), G u ș t i u c și colaboratorii [8], pe malul drept al Buzăului și Siretului, B u c u r și colaboratorii, în lunca Prutului, în amonte de Iași.

În lucrarea de față ne-am propus să aducem o contribuție la studiul solurilor din lunca Prutului în aval de Iași, între Țuțora și Măcăraști. Suprafața sectorului amintit este de circa 9 000 ha.

2. Material și metodă

În cursul anilor 1965...1969 s-au recoltat probe de sol din profilele deschise pe teritoriul amintit. Profilele au fost deschise pînă la apa freatică. Din aceste profile s-au recoltat probe de sol, pe orizonturi și alternanțe, pînă la apa freatică și de apă freatică. La probele recoltate s-au efectuat următoarele determinări:

1. *Determinări fizice*: compoziția granulometrică, prin metoda pipetelor, cu pregătirea solului după K a c i n s k i; greutatea volumetrică, prin recoltarea probelor de sol în structură naturală în cilindri metalici; porozitatea totală, prin calcul; coeficientul de higroscopicitate, după M i t s c h e r l i c h; coeficientul de ofilire, prin calcul (folosind coeficientul 1,5); echivalentul umidității, prin centrifugare; capacitatea de apă utilă, prin calcul; porozitatea de aerație, prin scăderea echivalentului umidității din porozitatea totală.

2. *Determinări chimice*: carbonații, după S c h e i b l e r; humusul după T i u r i n; P_2O_5 mobil în lactat de calciu, după E g n e r; K_2O mobil în acetat de amoniu în la pH = 7; azotul, după K j e l d a l; pH-ul, potențiometric.

Pe baza rezultatelor analitice obținute și a observațiilor din teren, solurile cercetate au fost clasificate și caracterizate folosindu-se clasificția solurilor aluviale întocmită de G u ș t i u c [7].

3. Rezultate obținute

S-au cercetat, în lucrarea de față, opt tipuri de soluri, rezultatele determinărilor fizice și chimice pentru cele mai reprezentative profile fiind date în tabelul 1. Cele opt tipuri de sol sînt următoarele:

1° Sol aluvial glomerular, profund luto-argilos, mediu humificat, slab salinizat, gleizat în profunzime. Ocupă părțile de mijloc ale luncii centrale, constituind insule mai mari sau mai mici în această zonă, cu profil $A-AD_g-DG$.

2° Sol aluvial stratificat, mediu lutos, slab humificat, cu sol îngropat, în evoluție spre cernoziom de luncă. Se găsește în unele porțiuni din zona grindului de mal al Prutului și a grindurilor de prival, pe locurile mai înalte unde viiturile nu mai acoperă terenul și nu mai are loc depunerea de noi aluviuni. Are profil $A-AC_g-C_g$.

3° Sol aluvial glomerular, profund argilos, puternic humificat, înmlăștinat, în evoluție spre lăcoviște. Ocupă locurile mai joase din zona luncii centrale (coșcove). Are profil A_g-AG-G .

4° Lăcoviște ușor levigată. Ocupă partea limitrofă coșcovelor, fiind situată tot în zona centrală a luncii, cu profil $A-AB_g-B_g-G$.

5° Lăcoviște în evoluție spre cernoziom de luncă. Ocupă suprafețele cu textură fină de pe locuri mai înalte, înțelenite sau cultivate de mai mult timp, cu apa freatică mai spre profunzime și cu profil $A-AC_g-C_g$.

6° Lăcoviște în evoluție spre soloneț. Se găsește în zona centrală a luncii, fiind soluri cu textură fină și cu profil $A_s-(B)_{gs}-CG_s$.

7° Lăcoviște carbonată. Se întinde în zona limitrofă grindului de prival și are profil $A-AC_g-CG$.

8° Cernoziom levigat de luncă. Se găsește pe grindurile de prival și pe suprafețele mai înalte ieșite de mult de sub influența viiturilor, în prezent cultivate sau sub pădure, cu textură medie și cu profil $A-B-C$.

Tabelul 1

Unele caracteristici ale citorva soluri din lunca Prutului

Orizont	Adînci- mea cm	Compoziția granulometrică					Coeficient de higro- scopici- tate %	Coeficient de ofilire %	Echiva- lentul umidității %	Capaci- tatea de apă utilă %	Greuta- tea volu- metrică g/cm³	Porozita- tea totală %	Porozita- tea de aerație %	Carbo- nați %	Humus %	Azot total %	P₂O₅ mobil mg %	K₂O mobil mg %	pH
		Nisip 0,2...0,02	Praf I 0,02...0,01	Praf II 0,01...0,002 mm	Argilă < 0,002 mm	Argilă fizică < 0,01 mm													
		% mm	% mm	%	%	%													
Sol aluvial glomerular, profund luto-argilos, mediu humificat, slab salinizat, gleizat în profunzime																			
A _a	0... 13	24,00	10,30	22,34	43,36	65,70	9,12	13,68	27,74	14,06	1,30	51,0	15,0	—	4,65	0,214	0,55	20,3	7,0
A _n	13... 25	14,38	11,55	21,99	52,08	74,07	8,10	12,15	32,12	19,97	1,30	51,0	9,3	—	3,21	0,162	0,38	18,5	7,0
AD _{gs}	25... 50	14,51	10,68	20,42	54,39	74,81	8,27	12,40	32,29	19,89	1,28	51,7	10,4	3,78	2,02	0,099	0,25	15,0	8,1
D _{gs}	50... 75	22,44	13,54	18,79	45,23	64,02	7,20	10,80	28,29	17,49	1,37	48,3	9,6	6,21	ned.	ned.	ned.	ned.	8,6
I	75...125	9,91	4,53	24,35	61,21	85,56	9,18	13,77	38,89	25,12	1,23	53,6	5,6	7,35	ned.	ned.	ned.	ned.	8,7
Sol aluvial stratificat, mediu lutos, slab humificat, cu sol îngropat, în evoluție spre cernoziom de luncă																			
A _a	0... 19	44,28	9,31	12,36	34,05	46,41	5,16	7,74	20,01	12,27	1,35	49,1	22,0	3,47	2,44	0,118	0,70	23,0	7,4
A _n	19... 25	44,56	8,49	12,32	34,63	46,95	5,21	7,81	23,72	15,91	1,36	48,7	16,5	4,32	2,46	0,116	0,45	18,3	7,4
AC _g	25... 48	10,87	8,99	20,20	59,94	80,14	9,13	13,69	28,00	14,31	1,34	49,5	12,0	5,66	2,32	0,103	0,35	17,5	8,2
C _g	48... 77	10,98	12,37	21,73	54,95	76,98	8,65	12,97	28,61	15,64	1,31	50,6	13,1	7,24	1,20	0,073	0,20	16,0	8,3
Sol aluvial glomerular, profund argilos, puternic humificat, înmlăștinat, în evoluție spre lăcoviște (zonă de coșcove)																			
A _g	0... 45	8,71	6,74	20,75	63,80	84,55	9,94	14,91	37,33	20,44	1,20	54,8	10,0	—	3,60	0,160	1,35	12,5	8,6
AG ₁	45... 69	9,37	6,12	19,85	64,66	84,51	9,71	14,56	36,85	22,39	1,20	54,8	10,6	0,73	2,91	0,130	0,85	14,0	8,7
G ₁	69... 95	9,00	6,04	22,40	62,56	84,96	9,16	13,74	34,56	20,82	1,26	52,3	9,8	4,59	ned.	ned.	ned.	ned.	8,5
G ₂	95...120	9,19	2,29	22,94	65,58	88,52	9,31	13,96	34,35	20,39	1,24	53,3	10,7	4,34	ned.	ned.	ned.	ned.	8,8
Lăcoviște levigată																			
A'	0... 20	16,93	6,56	19,39	57,12	76,51	7,99	11,98	32,43	20,45	1,27	52,1	10,9	—	5,35	0,264	2,30	23,5	7,3
A''	30... 65	16,71	6,36	17,36	59,57	76,93	8,06	12,06	33,30	21,24	1,25	52,9	11,3	—	5,30	0,260	2,00	22,9	7,5
A''B _g	70... 85	28,06	12,52	14,95	44,47	59,42	6,37	9,58	26,84	17,26	1,34	49,5	13,5	—	5,20	0,255	1,72	20,1	7,5
B _g	90...100	30,94	14,84	17,44	36,78	54,22	7,10	10,65	24,41	13,76	1,42	46,5	12,0	6,26	4,42	0,225	1,10	18,0	8,3
G	110...130	22,44	18,26	22,26	37,04	59,30	7,15	10,72	25,49	14,77	1,43	46,1	9,7	11,44	3,26	0,170	1,00	16,6	8,7
Lăcoviște în evoluție spre cernoziom de luncă																			
A _g	0... 30	27,57	8,51	16,61	47,31	63,92	5,97	8,95	27,62	18,67	1,27	52,1	17,0	—	4,10	0,205	0,90	24,3	7,2
A _g '	30... 50	32,14	8,96	19,19	39,71	58,90	5,76	8,64	24,12	16,48	1,37	48,3	15,3	—	2,12	0,106	0,34	18,2	7,5
AC _{1g}	50... 77	41,94	8,28	14,83	34,95	49,78	4,53	6,79	23,78	16,99	1,40	47,2	13,9	0,59	1,32	0,063	0,28	15,3	8,3
C _{1g}	77...120	15,27	14,45	22,81	47,47	70,28	6,28	9,42	27,36	17,94	1,35	49,1	12,2	3,50	ned.	ned.	ned.	ned.	ned.
C _{2g}	120...150	7,96	10,09	21,60	60,35	81,95	8,05	12,07	30,78	18,71	1,28	51,7	12,3	3,13	ned.	ned.	ned.	ned.	ned.
Lăcoviște în evoluție spre soloneț																			
A'	0... 4	35,76	11,25	14,30	38,69	52,99	6,14	9,21	28,84	19,63	1,33	49,9	12,7	—	3,68	0,194	1,53	25,5	7,1
A''	4... 11	34,55	10,59	15,06	39,80	54,86	6,38	9,57	25,07	15,50	1,33	49,9	16,6	—	3,50	0,192	1,42	23,0	7,5
B _{1gs}	15... 25	29,38	9,82	15,56	45,24	60,80	7,36	11,64	34,92	23,28	1,33	49,9	5,5	1,64	2,61	0,110	0,32	14,5	8,3
B _{2gs}	30... 45	38,65	11,36	11,88	38,11	49,99	6,74	10,11	33,17	23,06	1,38	48,0	2,4	1,33	2,09	0,085	0,18	12,5	8,9
C _{2G}	55... 70	47,93	13,25	10,87	27,95	38,82	4,41	6,61	28,72	22,11	1,48	44,8	2,3	12,26	ned.	ned.	ned.	ned.	ned.
I	90...130	59,64	10,53	8,08	21,75	29,83	3,32	4,68	26,30	22,32	1,50	43,4	4,0	11,23	ned.	ned.	ned.	ned.	ned.
Lăcoviște carbonată																			
A	0... 38	35,11	12,55	11,53	40,81	52,34	5,45	8,17	23,68	15,51	1,27	52,1	19,0	0,82	3,50	0,163	1,18	15,1	7,6
AC _g	38... 65	38,59	13,45	13,20	34,76	47,96	4,80	7,20	23,14	15,94	1,40	47,2	14,8	0,82	2,35	0,107	0,53	12,8	7,6
C _{1G}	65... 82	41,40	13,50	13,33	31,77	45,10	4,13	6,19	20,33	14,14	1,45	45,3	15,8	8,06	ned.	ned.	ned.	ned.	ned.
C _{2G}	82...112	47,11	12,40	12,84	27,65	40,49	3,48	5,22	19,44	14,22	1,48	44,2	15,4	9,81	ned.	ned.	ned.	ned.	ned.
I	112...150	22,86	9,81	19,67	48,16	67,83	6,18	9,27	26,01	16,74	1,35	49,1	14,0	3,39	ned.	ned.	ned.	ned.	ned.
Cernoziom levigat de luncă																			
A	0... 21	30,54	17,03	14,35	38,08	52,43	6,38	9,57	27,07	17,50	1,23	53,6	20,3	—	3,97	0,170	5,60	25,0	6,9
B ₁	21... 35	25,01	12,65	16,12	46,22	63,34	8,99	13,48	30,47	16,99	1,33	49,9	9,4	—	2,78	0,150	4,90	20,3	7,0
B _{2g}	35... 56	23,31	12,10	17,00	47,59	64,69	9,61	14,41	31,61	17,20	1,33	49,9	7,9	—	1,57	0,078	0,50	16,0	7,0
C _g	56...126	27,40	21,95	18,21	32,44	50,65	6,30	9,45	27,82	18,37	1,50	43,4	1,7	15,87	ned.	ned.	ned.	ned.	8,3
I	126...160	60,96	9,58	7,94	21,52	29,46	3,73	5,59	23,35	17,76	1,50	43,4	8,4	7,73	ned.	ned.	ned.	ned.	9,0

3.1. Proprietăți fizice

Compoziția granulometrică a solurilor din lunca Prutului, în zona cercetată, este foarte variată. Textura cea mai grosieră se întinde la solurile mai evoluate, cum ar fi solul aluvial stratificat în evoluție spre cernoziom de luncă și cernoziomul levigat de luncă. Acesta din urmă are un conținut în argilă fizică în jur de 50% în orizontul *A*, crește în orizontul *B* la circa 60%, ca apoi, în orizontul *C*, să revină la valori de 50% și sub 50%. Se remarcă deci o slabă diferențiere texturală pe profilul acestor soluri, cu indicii de diferențiere texturală *D_t* în jur de 1,2.

Cu cât solul este mai puțin evoluat, cu atât este mai argilos. Astfel, solurile aluviale glomerulare, profund argiloase, puternic humificate, înmlăștinate, în evoluție spre lăcoviște, au conținutul în argilă fizică peste 80%; solurile aluviale glomerulare, profund luto-argiloase, mediu humificate, slab salinizate, gleizate în profunzime, au conținutul în argilă fizică de 60...70%; lăcoviștile, între 50...76%, lăcoviștile în evoluție spre cernoziom de luncă, 60...64%. Toate datele în ce privește conținutul în argilă fizică se referă la orizontul de la suprafață *A*.

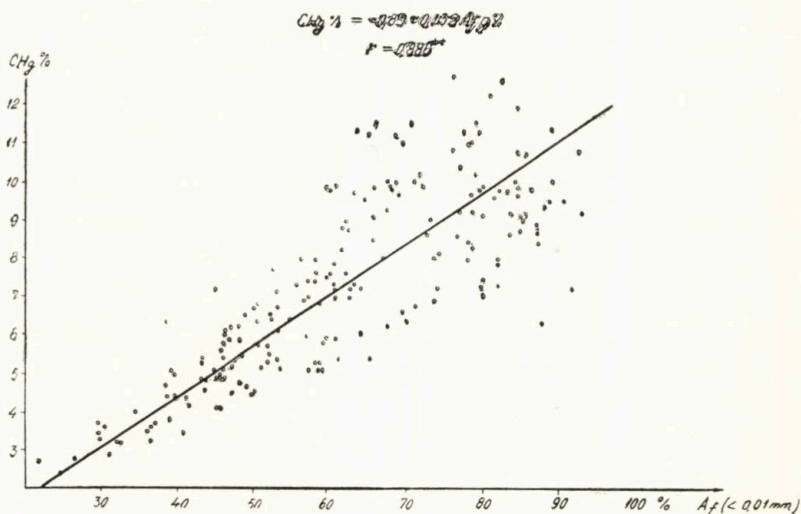


Fig. 1. — Corelația dintre coeficientul de higroscopicitate (*CH*) și argila fizică (*A_f*).

Cu conținutul în argilă fizică se corelează indicii hidrofizici determinați. Există o corelație pozitivă între conținutul în argilă fizică, pe de o parte, și coeficientul de higroscopicitate și echivalentul umidității, pe de altă parte (fig. 1 și 2). Astfel, coeficientul de higroscopicitate are cele mai mici valori la solul aluvial stratificat, mediu lutos, slab humificat, în evoluție spre cernoziom de luncă (5,16%) și lăcoviște carbonată (5,45%), la care

și conținutul în argilă fizică este cel mai mic (46,41% și respectiv 52,34%). La aceste soluri echivalentul umidității este de 20,01% și 23,68%, iar capacitatea de apă utilă de 12,27% și 15,51%.

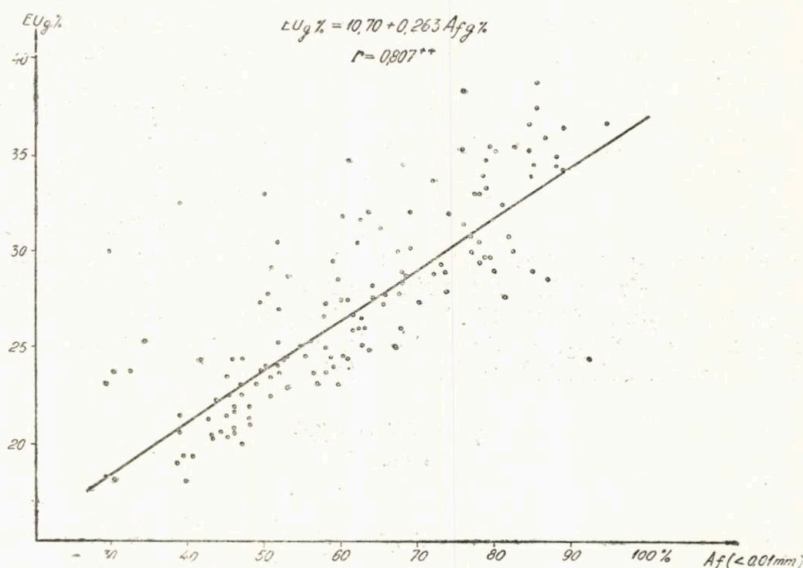


Fig. 2. — Corelația dintre echivalentul umidității (EU) și argila fizică (A_f).

Cele mai mari valori ale coeficientului de higroscopicitate se întâlnesc la solurile cu textură fină, ca solul aluvial glomerular, profund argilos, puternic humificat, înmlăștinat, în evoluție spre lăcoviște (9,94% — argila fizică 84,55%) și sol aluvial glomerular, profund luto-argilos, mediu humificat, slab salinizat, gleizat în profunzime (9,12% — argila fizică 65,70%). Echivalentul umidității este la aceste tipuri de sol de 37,33% și 27,74%, iar capacitatea de apă utilă de 20,44% și 14,06%. Corelația este liniară și are ecuația de regresie pentru coeficientul de higroscopicitate $CH = -0,83 + 0,132 A_f$ și coeficientul de corelație $+0,886^{**}$, iar pentru echivalentul umidității $EU = 10,70 + 0,263 A_f$ și coeficientul de corelație $+0,807^{**}$. În afară de textură, indicii hidrofiziici amintiți mai sînt influențați de gradul de acumulare al humusului și de gradul de evoluție al solului.

Greutatea volumetrică a solurilor din lunca Prutului prezintă variații mici atît pentru orizontul superior, cît și în întreg profilul. Se observă o corelație negativă între conținutul în argilă fizică și greutatea volumetrică. Ecuația de regresie este în acest caz $GV = 1,67 - 0,005258 A_f$ și coeficientul de corelație este $-0,748^{**}$ (fig. 3). Cea mai mică greutate

volumetrică ($1,20 \text{ g/cm}^3$) se întâlnește la solul aluvial glomerular, profund argilos, puternic humificat, în evoluție spre lăcoviște, care are și cel mai ridicat conținut în argilă fizică ($84,55\%$); cea mai mare greutate volumetrică ($1,35 \text{ g/cm}^3$) se întâlnește la solul aluvial stratificat, mediu lutos, slab humificat, în evoluție spre cernoziom de luncă, care are cantitatea de argilă fizică de $46,41\%$. Greutatea volumetrică se micșorează odată cu creșterea conținutului în humus și crește odată cu creșterea conținutului în carbonați, care influențează sensibil această însușire fizică a solului.

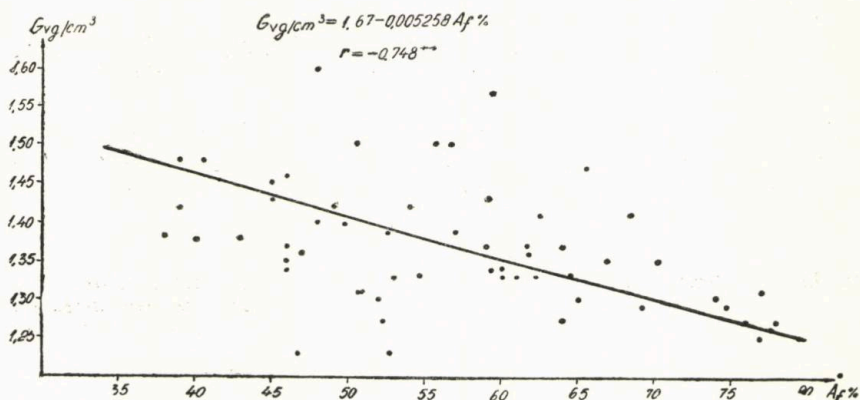


Fig. 3. — Corelația dintre greutatea volumetrică (GV) și argila fizică (A_f).

Porozitatea solurilor din zona cercetată variază între $54,8\%$ și $49,1\%$, existînd o corelație negativă între porozitate și greutatea volumetrică.

În ce privește porozitatea de aerație, aceasta este cuprinsă între $22,0\%$ la solul aluvial stratificat, mediu lutos, slab humificat, în evoluție spre cernoziom de luncă și $10,0\%$ la solul aluvial glomerular, profund argilos, puternic humificat, înmlăștinat, în evoluție spre lăcoviște. Deci porozitatea de aerație este cu atît mai ridicată cu cît solul are o textură mai grosieră și cu atît mai mică cu cît solul are o textură mai fină.

3.2. Proprietăți chimice

Conținutul cel mai ridicat în humus se întâlnește la lăcoviștea levigată ($5,35\%$), iar cel mai scăzut la solul aluvial stratificat, mediu lutos, slab humificat, în evoluție spre cernoziom de luncă ($2,44\%$).

Conținutul în azot total al solurilor cercetate urmează, în general, aceeași variație ca și humusul. Cea mai bogată în acest element este lăcoviștea levigată ($0,264\%$), iar cele mai sărace sînt lăcoviștea carbonată ($0,163\%$) și solul aluvial stratificat mediu lutos, slab humificat, în evoluție spre cernoziom de luncă ($0,118\%$).

Atît conținutul în humus cît și cel în azot total sînt legate, probabil, de stadiul de evoluție și de timpul cît au fost cultivate aceste soluri și anume, cu cît solurile sînt într-un stadiu mai avansat de evoluție și au fost cultivate de mai mult timp, cu atît au un conținut mai redus în humus și azot total.

Conținutul în P_2O_5 mobil al solurilor cercetate este în general redus, ele fiind relativ sărace în P_2O_5 asimilabil. Cele mai bogate în acest element sînt cernoziomurile levigate (5,60 mg), urmate de lăcoviștea levigată (2,30 mg), iar cel mai sărac este solul aluvial stratificat, mediu lutos, slab humificat, în evoluție spre cernoziom de luncă (0,70 mg).

Toate solurile cercetate sînt bine aprovizionate cu K_2O mobil, conținînd în orizontul *A* între 12,5 mg și 25,5 mg, iar în orizontul următor între 14,0 și 20,3 mg.

Cea mai mare parte a solurilor cercetate au o reacție alcalină sau slab alcalină. Numai cernoziomul levigat de luncă are o reacție slab acidă.

Cu excepția solurilor levigate, toate celelalte soluri conțin carbonați de la suprafață.

Primită la 18 noiembrie 1971

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de combaterea eroziunii
solului și pedologie

BIBLIOGRAFIE

1. Bucur N., Teșu C. și colab., *Solurile din valea Siretului, la nord de Mărășești*. Lucr. șt. Inst. agr. „Ion Ionescu de la Brad”, Iași (1957).
2. Bucur N., Vaisman I. și colab., *Contribuții la studiul ameliorării luncii Prutului în sectorul Zaboloteni — Cotul Morii*. St. și cerc. șt., Acad. R. P. R., filiala Iași, s. Biol. șt. Agr., X, 1 (1959).
3. Calancea L., Simionescu I., *Contribuții la studiul solurilor din bazinul hidrologic al văii Feiurdului* (Cluj). Lucr. șt. Inst. agr. „Dr. P. Groza”, Cluj, XIV, Buc. (1958).
4. Canarache A., *Corelații privind însușirile hidrofizice ale solurilor aluviale*. An. ICIFP, Pedologie, I (XXXV), CDA, Buc. (1968).
5. Florea N., Fridland V. M., *Solurile*. Monografie geografică a R.P.R. Ed. Acad. R.P.R., Buc., 1960.
6. Guștiuc L., *Solurile din Delta Dunării și evoluția lor*. Lucr. șt. Inst. agr. Galați (1957).
7. Guștiuc L., *Propunere de clasificare a solurilor aluviale din luncile râurilor din R.P.R.* Lucr. șt. Inst. agr. „I. Ionescu de la Brad”, Iași (1959).
8. Guștiuc L., Marola D., Gheorghiu E., *Solurile aluviale de pe malul drept al Buzăului și Siretului (sector Deșirați — Cotu Lung)*. Lucr. șt. Inst. agr. „I. Ionescu de la Brad”, Iași (1959).
9. Nemeș M. P., Simionescu I., *Contribuții la studiul solurilor aluviale de luncă (solurile din lunca Someșului Mic — goscol Salatiu)*. Lucr. șt. Inst. agr. „Dr. P. Groza”, Cluj, XIV (1958).
10. Obreja Gr., Maianu Al. și colab., *Caracterizarea agropedologică a solurilor aluviale din luncile Cîmpiei Române*. ICCA Anal., secț. Pedologie, XXXII (1964).

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DES CERTAINS SOLS DANS LA PLAINE ALLUVIALE DE LA RIVIÈRE PRUT, ENTRE ȚUȚORA ET MĂCĂRĂȘTI

(Résumé)

On analyse quelques qualités physiques et chimiques de huit types des sols de la plaine alluviale commune des rivières Prut et Jijia, entre Țuțora et Măcărăști (tableau 1).

On constate que la composition granulométrique varie en fonction du degré d'évolution du sol et de la zone de la plaine alluviale où se trouve le sol. Ainsi, les sols faiblement évolués, qui se trouvent dans la zone basse de la plaine alluviale, ont une texture plus fine, tandis que les sols plus évolués, situés dans les zones plus élevées de la plaine alluviale ont une texture plus grossière.

On établit aussi la corrélation entre l'argile physique ($< 0,01$ mm) et le coefficient d'hygroscopicité, l'humidité équivalente et le poids volumétrique, en donnant les équations de régression respectives (fig. 1, 2, 3).

Puis, on analyse la teneur en humus et en azote total qui varie en général selon la texture et le degré d'évolution du sol. La plus grande teneur en humus et azote total est celle de la „lakovichte“ lessivé (5,35 %) et la plus réduite celle du sol alluvial stratifié, milieu limoneux (2,44 %).

La teneur en phosphore total est en général réduite. Le plus riche en cet élément est le chernozem lévigé. Quant à la teneur en K_2O assimilable, tous les sols étudiés en sont bien approvisionnés.

Les sols de la zone étudiée ont, en général, une réaction alcaline ou faiblement alcaline. Seulement le tchernoziem lévigé a une réaction faiblement acide.

À l'exception des sols lessivés, tous les autres contiennent $CaCO_3$ jusqu'à la surface.

ASUPRA UTILIZĂRII CONCEPTELOR PROBABILISTICE ÎN DIMENSIONAREA SISTEMELOR DE IRIGAȚII

DE

OVIDIU ALEXANDRESCU

1. Considerații asupra funcționalității sistemelor de irigații

Rolul sistemului de irigații constă în captarea, prelucrarea, transportul și distribuția apei, în vederea menținerii umidității solului la un nivel superior unei valori stabilite prin considerente de ordin tehnico-economic [1]...[3].

Recunoscând faptul că atât valoarea mărimii c_{wopt} cât și cea a consumului real de apă variază de la o perioadă la alta, modificându-se și în raport cu proprietățile complexului plantă—sol, în funcție de cantitatea de apă ce poate fi valorificată în intervalul respectiv de timp (din precipitații sau eventual din straturi acvifere freatice), prin analiza dinamicii umidității solului în condițiile concrete corespunzătoare se poate determina cantitatea de apă ce trebuie distribuită suplimentar într-o perioadă de timp (T) fiecărui complex plantă—sol (PS) ce intervine în alcătuirea teritoriului interesat. Această cantitate, raportată la unitatea de suprafață și măsurată în mm coloană apă, va reprezenta densitatea deficitului de apă reclamat de complexul plantă—sol considerat (D_{ij}) fiind asociată plantei (j), cultivată pe un sol aparținând, în raionarea pedoameliorativă, grupei (i).

Fiecare dintre complexele (PS) $_{ij}$ ocupă o suprafață Ω_{ij} ce reprezintă α_{ij} procente din totalul suprafeței supuse amenajării, astfel că volumul de apă ce urmează a fi distribuit în perioada (T) este dat de relația:

$$(1) \quad V_T = 0,1 \Omega \sum_{(ij)} \alpha_{ij} D_{ij}, \quad [m^3].$$

Corespunzător stadiului actual de dezvoltare a tehnicii hidroameliorative, acest volum se distribuie în mod discontinuu, fiind fracționat într-un număr (n_u) de udări cu densități, în general egale (m), determinate de caracteristicile hidrofizice ale solului și de nivelul minim acceptat pentru umiditatea acestuia:

$$(2) \quad m = 10 \gamma_r H (C - c_{w_{opt}}), \quad [mm] \text{ sau } [l/m^2],$$

realizate prin funcționarea, pe o durată $t_u < T$, a unor instalații sau amenajări de udare.

Prin particularitățile lor constructive și funcționale aceste amenajări deservesc o suprafață ω_k și asigură realizarea unei densități a fluxului de alimentare i_{uk} , prin care, pentru acoperirea deficitului D_{ij} , reclamă o durată efectivă de funcționare:

(3)

$$t_{u_{ij}}^k = \frac{D_{ij}}{i_{uk}},$$

pe parcursul căreia preiau din rețeaua de transport a apei, prin intermediul unor dispozitive—amenajări (hidranți, vanete, stăvilare), denumite în continuare, în general, *prize*, un debit

(4)

$$Q_{pk} = i_{uk} \omega_k.$$

Amenajările (instalațiile) pentru udare pot fi materializate prin soluții constructive fixe (amenajările pentru udare prin scurgere la suprafață, sau unele instalații pentru aspersiune folosite în horticultură) sau mobile—transportabile. În cazul adoptării tipurilor constructive fixe, pe teritoriul amenajării vor fi utilizate un număr de instalații (amenajări) care coincide cu numărul pozițiilor posibile de funcționare al acestora, în timp ce dacă se preconizează folosirea instalațiilor transportabile, cele două mărimi devin distincte, numărul instalațiilor necesare spre a deservi un teritoriu dat fiind mult mai mic decât numărul pozițiilor de funcționare existente pe același teritoriu.

Fiecărei instalații — amenajări fixe sau fiecărei poziții de funcționare a unei instalații transportabile, mai precis fiecărei suprafețe de teren care poate fi udată la un moment dat, fie în întregime, fie deloc, i se poate asocia câte o priză definită ca mai sus. Fiind deservită de elementul sistemului de irigații a cărui funcționare este legată nemijlocit de dinamica umidității solului, deci de funcționalitatea complexului plantă — sol deservit, întrucât determină modul de lucru al întregului ansamblu de construcții și instalații hidrotehnice aferent, se propune ca în considerațiile ulterioare

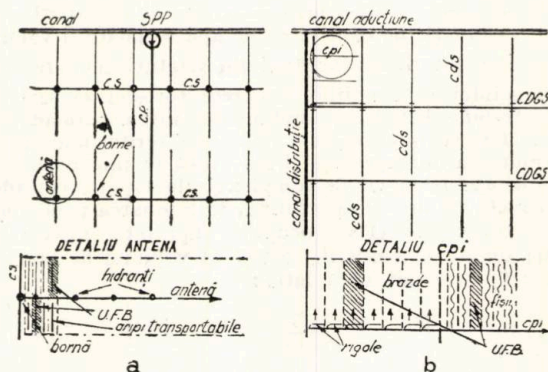


Fig. 1

o astfel de suprafață (împreună cu amenajările corespunzătoare) să fie acceptată în calitate de *unitate funcțională de bază* (UFB). În acest fel sistemul de irigații poate fi prezentat schematic printr-o rețea de transport — distribuție a apei ale cărei elemente de ordin inferior furnizează unui număr de prize (R_{ij}^k), debitul Q_{pk} la o presiune corespunzătoare H_{pk} (fig. 1).

Deoarece completarea deficitului de apă corespunzător perioadei T se realizează prin administrarea pe suprafața asociată fiecărei UFB a unui număr de udări de mărime m_{ij} , într-un timp $t_{uk} < T$, din totalul prizelor ce populează un teritoriu Ω_{ij} , notat prin R_{ij} , numai o parte $R_{u_{ij}}$, se vor găsi simultan în stare de funcționare. Rezultă deci că problema stabilirii debitelor pe care trebuie să le transporte diferitele elemente ale sistemului de irigații poate fi considerată rezolvată de îndată ce se cunoaște debitul furnizat de fiecare categorie de prize Q_{pk} și numărul de prize aparținând fiecărei categorii, situate simultan în stare de funcționare [1].

2. Numărul de prize care funcționează simultan, într-o perioadă T , pe un teritoriu amenajat

Întrucât asupra numărului de prize ce pot funcționa simultan pe teritoriul amenajat o influență deosebită o exercită durata efectivă de lucru a acestora, implicit deficitul ce trebuie acoperit în perioada T , considerată, și caracteristicile funcționale ale instalațiilor — amenajări folosite, rezultă că determinările menționate vor trebui efectuate diferențiat după cum ansamblul de prize luat în studiu, deci elementul rețelei care le alimentează, deservește în perioada menționată teritorii omogene din punct de vedere funcțional sau, dimpotrivă, suprafețe neomogene.

2.1. Ansamblu funcțional omogen

Fie un teritoriu cu suprafața Ω , [ha], alcătuit dintr-un singur complex (PS) care, în perioada T , reclamă un deficit de apă a cărui densitate este D , [mm], amenajat pentru irigații astfel încât UFB, definită anterior, ocupă o suprafață ω , [ha], și realizează o densitate a fluxului de alimentare i_u , [mm/oră].

Elementului rețelei de transport a apei ce deservește teritoriul considerat i se asociază, deci, o populație de R prize :

$$(5) \quad R = \frac{\Omega}{\omega},$$

capabile să furnizeze, fiecare, un debit :

$$(6) \quad Q_p = 2,78 \omega i_u, \quad [l/sec],$$

prin care deficitul de apă corespunzător UFB este acoperit într-un timp

$$(7) \quad t_u = \frac{D^T}{\eta_u i_u}, \quad [ore].$$

În ultima relație η_u reprezintă randamentul cu care este folosită apa distribuită prin instalațiile — amenajări pentru udare (randamentul udării), definit ca raport între volumul de apă efectiv utilizat de complexul PS

și cel administrat, care include și pierderile de apă la nivelul ansamblului instalație — complex (PS) deservit ($\eta_u = D^T/D^{T'} = 0,90...0,95$).

În raport cu particularitățile de exploatare ale sistemului de irigații rețeaua de transport este folosită cu un anumit randament de utilizare în timp (η_r), prin care durata efectivă de distribuție a apei (prin rețea) devine :

$$(8) \quad T' = \eta_r T.$$

Remarcînd faptul că durata reală de utilizare a unei prize depinde în primul rînd de deficitul ce trebuie acoperit, deci, implicit, de consumul asociat suprafeței deservite, se poate presupune că fiecare UFB funcționează după un proces aleator a cărui probabilitate elementară (în cazul de față însăși frecvența de funcționare) este definită ca raportul dintre durata reală de funcționare a prizei și durata reală de funcționare a rețelei [1] :

$$(9) \quad p = \frac{t_u}{\eta_r T}.$$

Întrucît fiecare priză poate prezenta doar două stări: „funcționare“, respectiv „repaus“, probabilitatea ca dintre cele R prize, un număr i dintre acestea să se găsească în stare de funcționare simultană, va fi dată de distribuția binomială :

$$(10) \quad P_R(i) = C_R^i p^i (1 - p)^{R-i},$$

în care p reprezintă probabilitatea elementară definită mai sus, în timp ce probabilitatea totală ca dintre R prize să existe cel mult R_u prize în funcționare simultană, va fi :

$$(11) \quad P(i \leq R_u) = \sum_{i=0}^{R_u} C_R^i p^i (1 - p)^{R-i}.$$

Dacă se notează cu $q = 1 - p$ probabilitatea elementară ca o priză să se găsească în stare de repaus, se obișnuiește să se scrie $P(i \leq R_u) = P_q$, probabilitatea P_q primind denumirea de *calitate de funcționare a sistemului* [1]. Fixînd valoarea mărimii P_q în raport cu calitatea cerută în funcționarea sistemului (de obicei $P_q = 0,95...0,99$), din relația (11) se determină numărul maxim de prize UFB situate simultan în stare de funcționare, corespunzător calității de funcționare dorite.

Deoarece calculul coeficientului C_R^i devine foarte laborios de îndată ce R ia valori mai ridicate chiar și atunci cînd se apelează la formule aproximative (formula Stirling), în locul legii binomiale, cînd R este suficient de mare, se poate recurge la utilizarea unor distribuții limită ale distribuției binomiale.

Pe baza acestor considerente, R. Clément propune adoptarea formulei asimptotice a lui Laplace, acceptând astfel ca lege de distribuție, legea normală Laplace — Gauss :

$$(12) \quad P_R^t(i) = \frac{1}{2\pi\sqrt{Rpq}} e^{-(i-Rp)^2/2Rpq},$$

care, în urma introducerii variabilei reduse $Z = (i - Rp)/\sqrt{Rpq}$, se poate scrie sub forma utilă prelucrărilor ulterioare :

$$(13) \quad P\left(\frac{i - Rp}{\sqrt{Rpq}} \leq Z\right) = P(Z) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^Z e^{-z^2/2} dz.$$

Prin utilizarea tabelelor de valori ale funcției $P(Z)$, pentru o calitate de funcționare a sistemului dată, din condiția $P(Z) = P_q$ se stabilește valoarea variabilei reduse $Z(P_q)$, cu ajutorul căreia se determină mărimea căutată, prin relația cunoscută în literatura de specialitate franceză sub numele de „prima formulă a cererii“ :

$$(14) \quad R_u^{P_q} = Rp + Z(P_q) \sqrt{Rpq}.$$

Întrucît literatura de specialitate menționată [1] nu prezintă suficient de precis limitele de aplicabilitate ale relației (14), ci, mai mult, încercă justificarea neconcordanțelor ce apar între rezultatele teoretice și cele obținute prin măsurători experimentale în sisteme de irigații aflate în funcțiune, pe baza unor argumente nu prea obiective, considerăm utile unele precizări relative la aproximarea distribuției binomiale prin formule asimptotice, împreună cu consecințele ce decurg de aici.

Într-adevăr, în teoria probabilităților se demonstrează că pentru valori ale lui R suficient de mari, legea binomială poate tinde către legea de distribuție normală, dar aceasta este o condiție necesară, nu însă și suficientă. Afirmația de mai sus rămîne adevărată numai atît timp cît probabilitatea elementară p nu ia valori apropiate de extreme [4], mai precis, atît timp cît

$$(15) \quad Rp > 5 \quad \text{sau} \quad R(1 - p) > 5.$$

În afara acestor limite, tot în teoria probabilităților se demonstrează că pentru R suficient de mare, distribuția binomială nu mai poate fi aproximată asimptotic prin legea normală Laplace — Gauss, ci tinde către o lege de distribuție Poisson (a evenimentelor rare) cu parametrul $\lambda = Rp$:

$$(16) \quad f(i, \lambda) = \frac{\lambda^i}{i!} e^{-\lambda}.$$

În această situație, probabilitatea totală ca dintre cele R prize să funcționeze simultan nu mai mult de R_u prize va fi dată de :

$$(17) \quad P(i \leq R_p) = \sum_{i=0}^{R_u} \frac{(Rp)^i}{i!} e^{-Rp},$$

astfel încît, prin acceptarea unei anumite calități de funcționare a rețelei, P_q , procedînd ca în cazul precedent și apelînd la tabele de valori ale funcției (17), din condiția $P(i \leq R_u) = P_q$, se determină valoarea căutată :

$$(18) \quad R_u^{P_q} = F(P_q, R, p).$$

Analizînd semnificația termenilor relației (14) se constată că în cazul acceptării ca lege de distribuție a legii normale, numărul de prize ce pot funcționa simultan, în cadrul ansamblului de R prize considerat, este dat de numărul mediu de prize situate la un moment dat în stare de funcționare, $\mu_1 = Rp$, la care se adaugă abaterea medie pătratică $\sigma = \sqrt{Rpq}$ înmulțită cu un coeficient a cărui valoare este determinată de calitatea de funcționare acceptată ($Z(P_q)$) :

$$(19) \quad R_u^{P_q} = \mu_1 + Z(P_q) \sigma.$$

În vederea utilizării unui procedeu de calcul unitar, valabil pentru oricare valori ale probabilității elementare p , plecînd de la valorile $R_u^{P_q}$ determinate tabelar conform relației (18), se pot calcula valorile unor noi coeficienți $Z^*(P_q)$, prin utilizarea cărora relația (18) devine de aceeași formă ca și expresia (19) :

$$(19') \quad R_u^{P_q} = \mu_1 + Z^*(P_q) \sigma,$$

cu specificația că, în timp ce $Z(P_q)$ din (19) depinde doar de valoarea calității de funcționare și este constant în raport cu probabilitatea elementară p pe întregul domeniu de aplicabilitate al aproximării (14), $Z^*(P_q)$ ia valori care depind atît de calitatea de funcționare acceptată, P_q , cît și de valorile parametrului λ al distribuției *Poisson* utilizată pentru aproximarea distribuției binomiale în cazul $Rp \leq 5$.

Pe baza acestor considerente și ținînd seama de valorile pe care le capătă mărimile μ_1 și σ în cazul celor două distribuții limită acceptate, numărul de prize ce pot funcționa simultan sînt date de o relație avînd forma generală :

$$(20) \quad R_u^{P_q} = R_0 + K \sqrt{R_0},$$

în care $R_0 = \mu_1 = \lambda = Rp$ reprezintă numărul mediu de prize în stare de funcționare, iar K — un coeficient avînd următoarele valori : a) pentru distribuția normală ($Rp > 5$), $K = Z(P_q) \sqrt{1-p}$, b) pentru distribuția *Poisson* ($Rp \leq 5$), $K = Z^*(P_q, \lambda)$.

În vederea determinărilor concrete, valorile coeficientului K , calculate cu ajutorul tabelelor statistice [4], sînt prezentate în tabelul 1. Pentru valori ale parametrilor λ și p intermediare celor întabulate, se poate recurge cu suficientă precizie la interpolarea liniară.

Tabelul 1

Valorile coeficientului K din relația (20)

Distribuție acceptată	Valorile parametrului		P_q				
			0,80	0,85	0,90	0,95	0,99
Distribuție Poisson $K=Z^*(P_q, \lambda)$ ($Rp \leq 5$)	$\lambda = Rp$	1	1,243	1,480	1,820	2,318	3,500
		2	1,130	1,328	1,680	2,144	3,114
		3	1,082	1,300	1,600	2,050	2,974
		4	1,044	1,262	1,550	2,000	2,820
		5	1,015	1,240	1,530	1,967	2,775
Distribuție Laplace-Gauss $K=Z(P_q)\sqrt{1-p}$ ($Rp > 5$)	p	$Z(P_q)$	0,842	1,037	1,282	1,645	2,326
		0,05	0,821	1,010	1,250	1,605	2,270
		0,10	0,798	0,985	1,217	1,562	2,209
		0,20	0,752	0,926	1,147	1,470	2,080
		0,30	0,705	0,868	1,073	1,378	1,947
		0,40	0,652	0,803	0,995	1,276	1,820
		0,50	0,595	0,733	0,905	1,164	1,645
		0,60	0,532	0,655	0,810	1,040	1,470
		0,70	0,461	0,568	0,702	0,900	1,275
		0,80	0,376	0,464	0,573	0,735	1,040
		0,90	0,267	0,328	0,405	0,520	0,737
		0,95	0,188	0,232	0,287	0,368	0,521

2.2. Ansamblu funcțional neomogen

Întrucît durata reală de funcționare a unei prize (t_u) — mărime determinantă în stabilirea probabilității elementare p ce stă la baza calculului numărului maxim de prize situate în stare de funcționare simultană la un moment dat — a fost definită prin acceptarea unui deficit de apă cu densitatea D^T constantă pe întregul teritoriu interesat, considerațiile prezentate în § 2.1 sînt aplicabile numai în cazul cînd elementul rețelei de transport care alimentează cele R prize deservește în perioada de calcul (T) un singur complex (PS).

Pentru dimensionarea funcțională a elementelor care în perioada de calcul alimentează cu apă mai multe complexe (PS), deci în stabilirea numărului de prize ce pot funcționa simultan pe un ansamblu de complexe

(PS), trebuie să se țină seama de faptul că deficitul de apă ce trebuie acoperit nu va mai avea o densitate constantă pe întregul teritoriu considerat, ci va diferi de la un complex la altul.

Apare astfel ca necesară o tentativă de generalizare a relației (20), pentru a i se conferi acesteia aplicabilitate și în noile condiții. După cum se poate remarca, expresiile (19) și (19') se supun legilor generale ale funcțiilor de variabilă aleatoare, bucurându-se în plus și de o proprietate particulară a distribuțiilor normale și Poisson, aceea de a se conserva la adunarea variabilelor aleatoare.

Astfel, acceptînd ideea că populația totală de R prize asociată ansamblului de complexe (PS) dat este alcătuită dintr-o mulțime de subpopulații, fiecare din ele corespunzînd unui complex $(PS)_{ij}$ și cuprinzînd un număr R_{ij} de prize cu probabilitatea elementară de funcționare p_{ij} , deoarece relațiile (19) și (19') pot fi scrise sub forma generală :

$$R_u^P = \text{val. medie a lui } R_u + A \sqrt{\text{variația lui } R_u},$$

cu $A = Z(P_q)$, respectiv $-A = Z^*(P_q, \lambda)$, prin considerarea proprietății menționate mai sus, se obține :

$$(21) \quad R_u^P = \sum_{(ij)} R_{ij} p_{ij} + Z(P_q) \sqrt{\sum_{(ij)} R_{ij} p_{ij} (1 - p_{ij})},$$

în cazul cînd $R_{ij} p_{ij} > 5$, respectiv :

$$(21') \quad R_u^P = \sum_{(ij)} R_{ij} p_{ij} + Z^*(P_q, \lambda_m) \sqrt{\sum_{(ij)} R_{ij} p_{ij}},$$

cu λ_m — valoarea medie pe ansamblu a parametrului $\lambda_{ij} = R_{ij} p_{ij}$ atunci cînd $R_{ij} p_{ij} \leq 5$.

Analizînd structura ultimelor două relații se constată că utilizarea acestora este susceptibilă de a fi extinsă și asupra celei mai generale situații, cînd pe teritoriul interesat apar nu numai diferite densități ale deficitului ci și prize avînd caracteristici diferențiate. Evident, într-o astfel de situație, datorită luării în considerare atît a variației densității deficitului cît și a diversității caracteristicilor funcționale ale prizelor, care diferențiază în cadrul fiecărei subpopulații definite anterior un număr k_{ij} grupe de prize, funcțional identice, relațiile (21) și (21') devin :

$$(22) \quad R_u^P = \sum_{(ij)} \sum_{(k_{ij})} R_{ij}^k p_{ij}^k + Z(P_q) \sqrt{\sum_{(ij)} \sum_{(k_{ij})} R_{ij}^k p_{ij}^k (1 - p_{ij}^k)},$$

$$(22') \quad R_u^P = \sum_{(ij)} \sum_{(k_{ij})} R_{ij}^k p_{ij}^k + Z^*(P_q, \lambda_m) \sqrt{\sum_{(ij)} \sum_{(k_{ij})} R_{ij}^k p_{ij}^k}.$$

În relațiile de mai sus, prin indicii inferiori se notează subpopulațiile definite de valorile densității deficitului, în timp ce prin indicii superior se nominalizează grupele de prize avînd caracteristici identice.

3. Probabilitatea elementară de funcționare a unei prize

În § 2 probabilitatea elementară de funcționare a unei prize (p) a fost definită ca raport între durata reală de funcționare a prizei și cea de folosire a rețelei, în perioada T .

Durata reală de utilizare a rețelei de transport a apei depinde, prin valoarea randamentului de utilizare în timp a rețelei (η_r), de modul de exploatare a sistemului, putîndu-și modifica valoarea de la o perioadă la alta a sezonului de irigații în raport cu importanța consumului și gradul de încărcare al rețelei, în timp ce durata efectivă de funcționare a unei prize, fiind determinată de consumul real de apă din perioada T și de caracteristicile funcționale ale amenajărilor pentru udare, se poate modifica de la un sector la altul al sistemului, deci de la un element la altul al rețelei.

3.1. Priza UFB

Ținînd seama de faptul că pentru fiecare UFB durata efectivă de funcționare, în perioada T , are valoarea :

$$t_{u_{ij}} = \frac{D_{ij}^T}{\eta_u i_{u_{ij}}}, \quad [\text{ore}],$$

probabilitatea elementară de funcționare a prizei ce i se asociază va fi :

$$(23') \quad p_{ij} = \frac{D_{ij}^T}{\eta_u \eta_r T i_{u_{ij}}}.$$

Întrucît raportul D_{ij}^T/T definește chiar densitatea medie a fluxului deficit de apă în perioada T , notînd acest raport prin d_{ij}^T ¹⁾ și înlocuind produsul celor două randamente printr-un randament global unic ($\eta_u \eta_r = \eta$), se obține în definitiv :

$$(23) \quad p_{ij} = \frac{d_{ij}^T}{\eta i_{u_{ij}}},$$

cu alte cuvinte, probabilitatea elementară de funcționare a prizei asociate UFB este proporțională cu valoarea medie, pe perioada considerată, a densității fluxului deficit de apă și invers proporțională cu mărimea densității fluxului de alimentare realizat de instalația — amenajare pentru udare pe care o alimentează, fiind evident influențată de valoarea randamentelor de utilizare în timp a rețelei (η_r) și de folosire a apei (η_u).

¹⁾ Valoarea d_{ij}^T variază atît în raport cu localizarea perioadei T , în cadrul sezonului de irigații, cît și în funcție de întinderea intervalului de timp T , considerat; pentru o aceeași perioadă din sezonul de vegetație, d_{ij} va fi cu atît mai mare (mai apropiat de valoarea sa maximă, momentană), cu cît valoarea lui T este mai redusă.

Pentru determinări concrete se propune utilizarea nomogramei din fig. 2, construită de autor pentru valori ale densității deficitului de apă $d_{ij} = 0,2 \dots 6,0$ mm/zi, densități ale fluxului de alimentare $i_u = 1 \dots 25$ mm/oră și randamente globale $\eta = 0,1 \dots 1,0$.

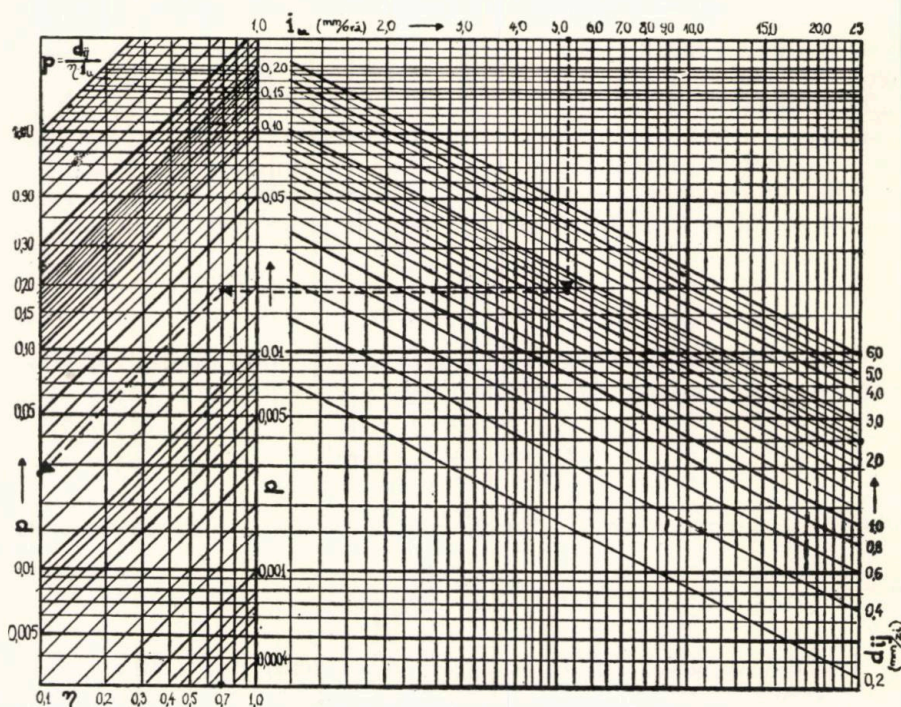


Fig. 2

3.2. Prizele unităților funcționale de ordin superior

Fiecare dintre elementele rețelei de irigații deservește o suprafață de teren care constituie de asemenea o unitate funcțională cu caracteristici proprii, diferite de cele ale UFB, și este racordat la elementul de ordin superior printr-un dispozitiv — amenajare ce poate fi considerat la rîndul său ca o priză pe rețeaua de transport a apei.

În perioada de exploatare a sistemului de irigații pot fi identificate unele elemente ale rețelei care funcționează intermitent, precum și altele care, în vederea asigurării cerințelor elementelor de ordin inferior, funcționează, în perioada T considerată, într-un regim cvasicontinuu.

Determinarea numărului de elemente cu funcționare intermitentă, situate la un moment dat în stare de lucru, poate fi efectuată prin utilizarea aceleiași scheme de calcul, prezentată în § 2, cu specificația că în

acest caz probabilitatea elementară de funcționare va avea o altă formă de exprimare. Plecînd de la definiția generală a mărimii interesate și ținînd seama de valoarea duratei efective de funcționare a elementului considerat, $T_{uj} = 2,78 D_{ij}^T \Omega_j / (\eta_j Q_j)$, unde η_j reprezintă randamentul de utilizare în timp al elementului dat, se obține ($\Omega_j = R_j \omega_j$, $Q_j = 2,78 R_{uj} \omega_j i_{uj}$) :

$$(24) \quad p_j = \frac{1}{r_{uj}} \cdot \frac{\eta_u}{\eta_j} p_{0j},$$

în care $r_{uj} = R_{uj}/R_j$, iar $p_{0j} = d_{ij}^T / (\eta_r \eta_u i_{uj})$ — probabilitatea elementară de funcționare a prizelor UFB deservite de elementul considerat.

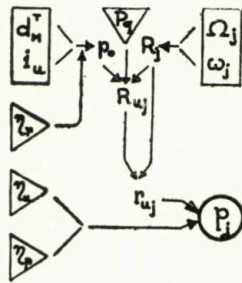


Fig. 3

Analizînd structura ultimei relații rezultă că probabilitatea elementară de funcționare a unui element oarecare al rețelei depinde de : caracteristicile funcționale ale complexului (PS) deservit (d_{ij}^T), caracteristicile funcționale ale instalațiilor — amenajări pentru udare (i_{uj} , ω_j), sistematizarea hidrolică a teritoriului deservit (Ω_j , R_j), modul de organizare a exploatării sistemului (η_r , η_u , η_j) și poate fi calculată corespunzător schemei din fig. 3.

4. Concluzii

Remarcînd faptul că „prima formulă a cererii“, prin modul în care a fost dedusă, nu este aplicabilă în cazul cînd probabilitatea elementară de funcționare a prizelor este apropiată de extreme, se analizează posibilitatea aproximării distribuției binomiale prin folosirea legii de distribuție Poisson, ajungîndu-se la o relație de calcul a numărului de prize situate simultan în stare de funcționare, valabilă pentru oricare valori ale lui p (20).

Pentru determinări concrete se redau valorile coeficientului ce intervine în relația menționată, calculate pentru diferite situații întîlnite frecvent în practică, împreună cu o nomogramă care permite stabilirea rapidă a probabilității elementare de funcționare a UFB.

Întrucât unele elemente ale rețelei de irigații prezintă în exploatare o funcționare intermitentă, se analizează posibilitatea de stabilire a probabilității elementare de funcționare a acestora, prezentându-se în final o schemă de calcul adecvată.

Primită la 25 octombrie 1971

Institutul politehnic Iași,
Catedra de construcții
și instalații hidrotehnice

BIBLIOGRAFIE

1. Bourla F. R., *Évaluation des débits dans les réseaux d'irrigations*. La Houille Blanche, 5 (1966).
2. Alexandrescu O., Popescu Șt., *Concepte moderne în studiul dinamicii umidității solului*. Comunicare prezentată la sesiunea științifică a Institutului politehnic din Iași, 2-4 iulie 1970.
3. Buda C., Alexandrescu O., Popescu Șt., *Asupra optimizării consumului de apă pe sistemele de reglare a umidității solului*. Bul. Inst. polit. Iași s. VI, XVII(XXI), 1-4, (1971).
4. Hahn G. J., Shapiro S. S., *Statistical Models in Engineering*. John Wiley & Sons, Inc., N. Y.—London—Sydney, 1967.

SUR L'UTILISATION DES CONCEPTS PROBABILISTIQUES CONCERNANT LA DÉTERMINATION DES DIMENSIONS DES SYSTÈMES D'IRRIGATIONS

(Résumé)

On propose un procédé pour la calculation du nombre des „prises“ qui fonctionnent simultanément dans une période déterminée T , valable pour n'importe quelles valeurs de la probabilité élémentaire p . On propose en même temps les moyens auxiliaires nécessaires aux déterminations courantes.

CÎTEVA PROBLEME PRIVIND OPTIMIZAREA NIVELĂRII TERENURILOR PENTRU IRIGAȚII ȘI DESECĂRI *)

DE

VALERIU BLIDARU și CALISTRU APREUTESEI

1. Introducere

Terenurile supuse irigațiilor și desecărilor fără o nivelare corectă, au scos în evidență o eficiență scăzută, cu urmări dăunătoare pentru sol. Pe asemenea terenuri apar neuniformități la udări, repartiții necorespunzătoare a îngrășămintelor și se creează condiții de înmlăștinare și salinizare.

Printr-o nivelare optimă a terenurilor amenajate pentru irigații și desecări se evită aceste mari dezavantaje.

Nivelarea terenului trebuie privită în funcție de culturile irigate pe suprafața amenajată și de metoda de udare. În acest sens se deosebesc terenuri amenajate pentru orezării, cu nivelare orizontală a suprafețelor, și terenuri pentru irigații amenajate pe sec-toare, cu nivelarea suprafețelor plane, cu pante optime ușor variabile sau continue, cit mai aproape de panta terenului.

2. Tehnica de calcul

2.1. Nivelarea orizontală

Tehnica amenajării orezării reprezintă una din cele mai dificile probleme de irigații, privită prin prisma cheltuielilor de investiții necesare pentru munca depusă la întocmirea studiilor și proiectelor cit și la executarea terasamentelor și instalațiilor proiectate. Literatura tehnică de specialitate recomandă diferite metode de nivelare orizontală a suprafețelor. Fiecare metodă în parte prezintă anumite caracteristici în efectuarea studiilor și calculelor topografice privind atât obținerea datelor de bază cit mai ales volumul și timpul necesar executării acestor lucrări.

În acest sens ne-am propus să efectuăm un studiu comparativ al nivelării orizontale a două „unități parcelare“, care diferă prin dimensiuni, pante și microrelief (fig. 1 și 2), pentru a pune în evidență eficiența econo-

*) Prezentată la sesiunea științifică a Institutului politehnic din Iași, 2—4 iulie 1970.

mică a metodei „poligonului cu punct interior“, propusă de un colectiv aparținând catedrei de hidroameliorații a Institutului politehnic din Iași, în raport cu metoda clasică.

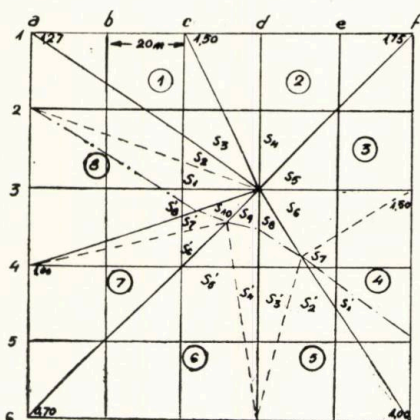


Fig. 1. — Nivelarea orizontală a unității P_1 .

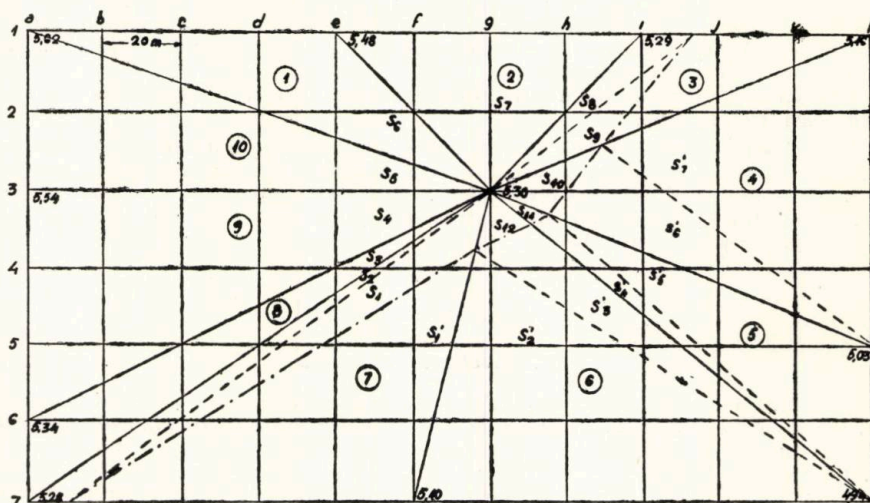


Fig. 2. — Nivelarea orizontală a unității P_2 .

COMPARAREA METODELOR

Aplicînd relațiile de calcul corespunzătoare celor două metode, în vederea determinării cotei medii și a terasamentelor de nivelare în cele două „unități parcelare“, se constată rezultate asemănătoare, înscrise în tabelul 1.

Tabelul 1
Calculul cotei medii și terasamentelor

Nr. crt.	Dimensiuni m	Panta <i>I</i> ‰	Metoda de calcul	Relații pentru calculul cotei medii cm	Bilanțul terasamentelor		Total terasament m ³	Diferența ‰
					săpătură m ³	umplutură m ³		
<i>P</i> ₁	100 × 100	6,6	clasică	$H_m = \frac{0,25 \sum h_c + 0,50 \sum h_m + \sum h_i}{pq}$	903	904	1 807	100
			poligon cu punct interior	$H_m = \frac{\sum h_i p_i}{\sum p_i}$	917	920	1 837	101
<i>P</i> ₂	220 × 120	1,8	clasică	$H_m = \frac{0,25 \sum h_c + 0,50 \sum h_m + \sum h_i}{pq}$	1 598	1 598	3 196	100
			poligon cu punct interior	$H_m = \frac{\sum h_i p_i}{\sum p_i}$	1 599	1 598	3 197	100

Determinînd adîncimea maximă a săpăturii și înălțimea maximă a umpluturii, în ambele cazuri au rezultat valori cuprinse în limite admisibile și sensibil egale. Drept consecință rezultă aceeași distanță medie de transport pentru volumul de terasament în procesul de nivelare, iar curba de nivel medie are aceeași dezvoltare la ambele metode de calcul.

În urma acestui studiu rezultă că metoda nou propusă este mai eficientă decît metoda clasică întrucît studiile topografice și prelucrarea datelor pentru aceleași rezultate ale nivelării, potrivit normelor tehnice în vigoare, se pot reduce cu circa 70%.

Cu privire la calculul suprafeței utile a celor două parcele nivelate, considerînd digulețele și canalele cu elemente geometrice constante, au rezultat suprafețe egale cu 9 325 m² și respectiv cu 25 373 m².

Față de suprafețele totale ale celor două „unități parcelare” rezultă diferența de 675 m², ceea ce reprezintă 6,8% pierderi din suprafața amenajată și respectiv o diferență de 1 027 m², constituind 3,9% pierderi din suprafața amenajată.

Aceste rezultate evidențiază faptul că pierderile din suprafața amenajată sînt cu atît mai mici cu cît dimensiunile suprafeței de nivelat sînt mai mari.

Pe de altă parte, la dimensionarea parcelelor trebuie să se țină seama și de panta terenului de amenajat deoarece volumul de terasament variază cu dimensiunile și cu panta terenului respectiv.

Calcululele parțiale arată că la terenuri cu pante mai mari de 4‰, supra-dimensionarea parcelelor mărește volumul de terasament pentru nivelare. Pentru asemenea terenuri devine favorabilă metoda de amenajare terasată.

Problema dimensionării optime a parcelelor în funcție de panta terenului de amenajat prezintă o deosebită importanță în proiectare și va trebui să fie elucidată prin noi cercetări și experimentări.

2.2. Nivelarea în pantă

În proiectarea nivelării terenului pentru irigații prin scurgere la suprafață, o problemă importantă o constituie stabilirea pantei terenului aptă să conducă la deplasarea unui volum minim de pământ și la un preț de cost cât mai ieftin.

În prezent, pentru calculul pantei în proiectarea lucrărilor de irigații, se folosește frecvent metoda profilurilor longitudinale și metoda traverselor.

Cu scopul de a stabili metoda adecvată de calcul, în vederea proiectării pantei optime de nivelare a terenului pentru irigații prin scurgere la suprafață, s-a efectuat un studiu comparativ al rezultatelor obținute cu metodele de mai sus și cu noua metodă, a celor mai mici pătrate, care nu este încă introdusă pe scară mare în tehnica acestor proiectări.

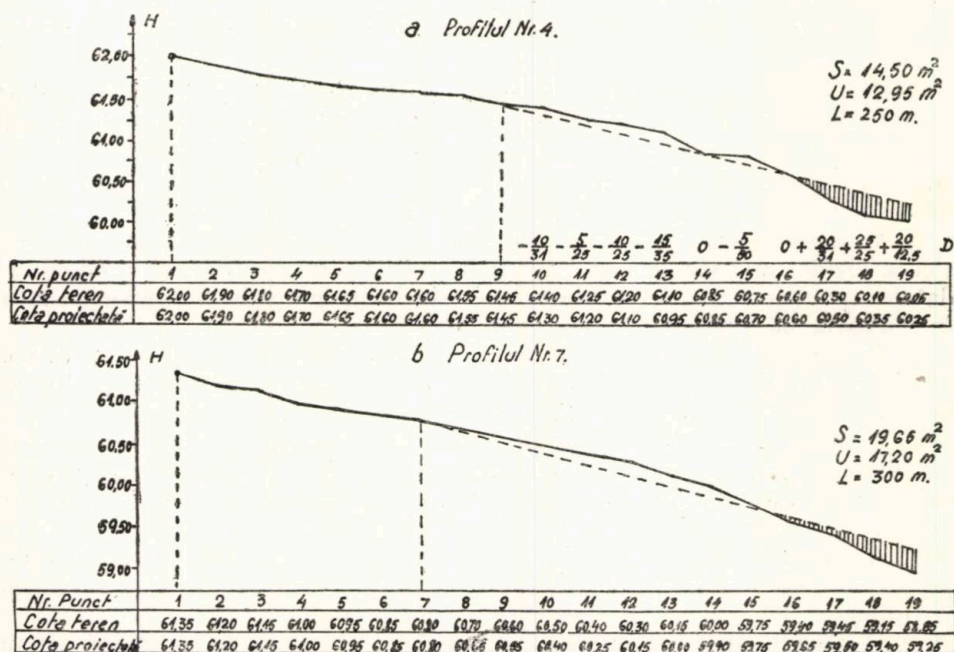


Fig. 3. — Pante proiectate pe direcția profilurilor longitudinale în unitatea P_3 :

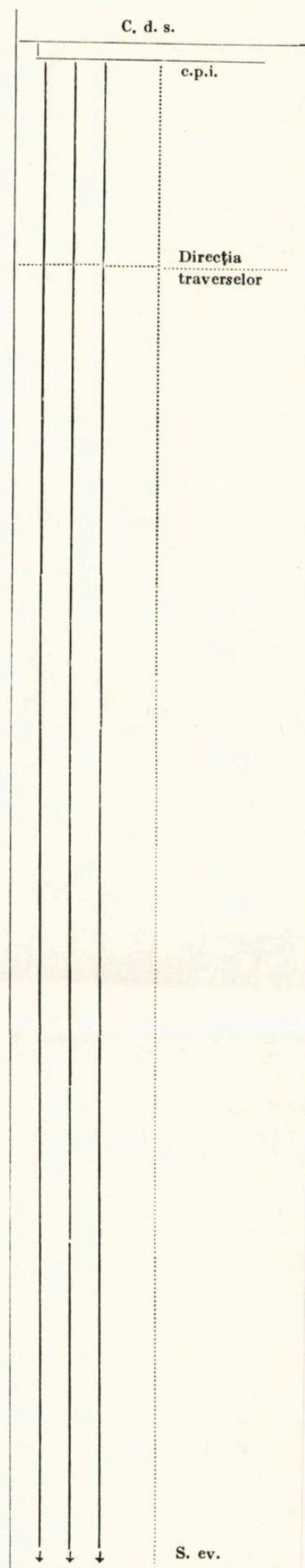
a — profilul nr. 4, b — profilul nr. 7.

Tabelul 2

Nivelarea în pantă a unității P_3
a — plan cotat

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
62,30 62,68 + 38	62,20 62,43 + 23	62,10 62,18 + 8	62,00 61,93 - 7	61,80 61,68 - 12	61,60 61,43 - 17	61,35 61,18 - 17	61,10 60,93 - 17	60,70 60,68 - 2		60,10 60,18 + 8
62,23 62,60 + 37	62,11 62,35 + 24	62,05 62,10 + 5	61,90 61,85 - 5	61,70 61,60 - 10	61,50 61,35 - 15	61,20 61,10 - 10	60,90 60,85 - 5	60,60 60,60 0		60,00 60,10 + 10
62,17 62,47 + 30	62,10 62,22 + 12	62,05 61,97 - 8	61,80 61,72 - 8	61,60 61,47 - 13	61,40 61,22 - 18	61,15 60,97 - 18	60,80 60,72 - 8	60,45 60,47 + 2		59,85 59,97 + 12
62,11 62,39 + 28	62,05 61,97 - 8	61,90 61,89 - 1	61,70 61,64 - 6	61,55 61,39 - 16	61,30 61,14 - 16	61,00 60,89 - 11	60,70 60,64 - 6	60,40 60,39 - 1		59,70 59,89 + 19
62,05 62,25 + 20	61,95 62,00 + 5	61,80 61,75 - 5	61,65 61,50 - 15	61,50 61,25 - 25	61,15 61,00 - 15	60,00 60,75 - 15	60,60 60,50 - 10	60,30 60,25 - 5		59,60 59,75 + 15
61,98 62,21 + 23	61,80 61,96 + 16	61,75 61,71 - 4	61,60 61,46 - 14	61,45 61,21 - 24	61,20 60,96 - 24	60,85 60,71 - 14	60,50 60,48 - 4	60,20 60,21 + 1		59,48 59,71 + 23
61,92 62,10 + 18	61,82 61,93 + 11	61,62 61,60 - 2	61,55 61,35 - 20	61,30 61,10 - 20	61,05 60,85 - 20	60,70 60,60 - 10	60,35 60,35 0	60,00 60,10 + 10		59,30 59,60 + 30
61,86 62,18 + 32	61,86 61,93 + 7	61,74 61,68 - 6	61,60 61,43 - 17	61,40 61,18 - 22	61,15 60,93 - 22	60,80 60,68 - 12	60,40 60,43 + 3	60,10 60,18 + 8		59,40 59,68 + 28
61,80 62,00 + 20	61,70 61,75 + 5	61,60 61,50 - 10	61,45 61,25 - 20	61,20 61,00 - 20	60,90 60,75 - 15	60,60 60,50 - 10	60,25 60,25 0	59,80 60,00 + 20		59,20 59,50 + 30
61,74 61,95 + 21	61,62 61,70 + 8	61,52 61,45 - 7	61,40 61,20 - 20	61,15 60,95 - 20	60,80 60,70 - 10	60,50 60,45 - 5	60,20 60,20 0	59,75 59,95 + 20		58,95 59,45 + 50
61,68 61,75 + 7	61,52 61,50 - 2	61,40 61,25 - 15	61,25 61,00 - 25	61,00 60,75 - 25	60,70 60,50 - 20	60,40 60,25 - 15	60,05 60,00 - 5	59,65 59,75 + 10		58,90 59,25 + 35
61,62 61,70 + 8	61,48 61,45 - 3	61,35 61,20 - 15	61,10 60,95 - 15	60,90 60,70 - 20	60,60 60,45 - 15	60,30 60,20 - 10	59,90 59,95 + 5	59,55 59,70 + 15		58,60 59,20 + 60
61,45 61,50 + 5	61,30 61,25 - 5	61,20 61,00 - 20	61,10 60,75 - 35	60,75 60,50 - 25	60,45 60,25 - 20	60,15 60,00 - 15	59,75 59,75 0	59,40 59,50 + 10		58,45 59,00 + 55
61,30 61,35 + 5	61,15 61,10 - 5	61,10 60,85 - 25	60,85 60,60 - 25	60,65 60,35 - 30	60,35 60,10 - 25	60,00 59,85 - 15	59,60 59,60 0	59,20 59,35 + 15		58,35 58,85 + 50
61,21 61,20 - 1	61,10 60,95 - 15	61,00 60,70 - 30	60,75 60,45 - 30	60,50 60,20 - 30	60,15 59,95 - 20	59,75 59,70 - 5	59,40 59,45 + 5	58,90 59,20 + 30		58,30 58,70 + 40
61,08 61,00 - 8	61,00 60,75 - 25	60,80 60,50 - 30	60,60 60,25 - 35	60,25 60,00 - 25	59,95 59,75 - 20	59,35 59,50 + 15	59,20 59,25 + 5	58,75 59,00 + 25		58,05 58,50 + 45
60,90 60,87 - 3	60,70 60,62 - 8	60,55 60,37 - 18	60,30 60,12 - 18	60,10 59,87 - 23	59,75 59,62 - 13	59,40 59,37 - 3	58,95 59,12 + 17	58,60 58,87 + 27		57,90 58,37 + 47
60,65 60,60 - 5	60,55 60,35 - 20	60,35 60,10 - 25	60,10 59,85 - 2	59,85 59,60 - 25	59,60 59,35 - 25	59,15 59,10 - 5	58,80 58,85 + 5	58,35 58,60 + 25		57,70 58,10 + 40
60,52 60,45 - 7	60,40 60,20 - 20	60,25 59,95 - 30	60,05 59,70 - 3	59,70 59,45 - 25	59,40 59,20 - 20	58,95 58,95 0	58,65 58,70 + 5	58,30 58,45 + 15		57,65 57,95 + 30

b — schema de udare corespunzător
planului a



Calcululele au fost efectuate prin cele trei metode pentru nivelarea în pantă a „unității parcelare“ P_3 , cu o suprafață de 11,2500 ha și micro-relief diferit, ridicat printr-o rețea de nivelment în caroiă cu latura de 25 m.

2.2.1. Metoda profilurilor longitudinale realizează o nivelare cu o pantă medie a terenului, volumul de săpătură fiind cu circa 15...20% mai mare decât volumul de umplutură necesar compensării tasărilor ce apar după nivelare.

Caroiajul de nivelment (tabelul 2) a permis determinarea pantei și proiectarea profilurilor longitudinale pe direcția de udare, cu distanța de 25 m între profile.

Compensarea terasamentelor s-a calculat pe fiecare profil, iar panta pe direcția normală a acestora s-a menținut egală cu panta terenului.

Transportul pământului s-a efectuat pe o distanță pînă la 300 m, rezultînd o nivelare cu o pantă variabilă de-a lungul profilurilor, însă directă pe direcția de udare (fig. 3 a, b).

Calculul terasamentelor pentru nivelarea „unității parcelare“ P_3 , prin metoda profilurilor longitudinale, este sistematizat în tabelul 3. Diferența care se pune în evidență corespunde unui cubaj de săpătură suplimentar de 17%, pentru compensarea tasărilor rezultate din afînarea remanentă.

2.2.2 Metoda traverselor are la baza execuției aceeași rețea de nivelment în caroiă cu latura de 25 m.

Proiectarea nivelării în pantă s-a realizat cu condiția ca volumul săpăturilor să fie egal cu cel al umpluturilor, iar distanța de transport să fie minimă.

Cota medie pentru fiecare traversă s-a determinat cu relația :

$$H_m = \frac{\sum_1^n h}{n},$$

în care : H_m — cota medie a traversei, $\sum_1^n h$ — suma cotelor de pe traversă, n — numărul cotelor de pe traversă.

Cotele medii astfel determinate au devenit cote medii proiectate pentru stabilirea pantei pe direcția traverselor, care au orientarea normală pe direcția brazdelor de udare (fig. 4 a, b).

Proiectarea pantei s-a efectuat față de cota medie, considerată la mijlocul traversei respective, la care s-a însumat sau scăzut succesiv, diferența $\Delta h = Id$, corespunzător pantei impuse între cotele a două puncte alăturate.

Înălțimile de săpătură $\Delta h_{(-)}$ și umplutură $\Delta h_{(+)}$ s-au calculat cu relația :

$$\Delta h_{(\mp)} = H_{pr} - H_t,$$

în care : H_{pr} — cota proiectată a punctului, H_t — cota terenului în punctul respectiv.

Tabelul 3

Bilanțul terasamentelor pentru nivelarea parcelei P_3 prin metoda profilurilor longitudinale

Nr. profil	S_s/S_u	Dist.	V_s/V_u	V_s/V_u pe distanțe de transport				Suprafața aliniament	Lungime canal V_0
	m ²			150 m	200 m	250 m	300 m	ha	m/m ³
1	13,65	25	341	—	341	—	—	0,58	250
	11,55		289		289				44
2	18,45	25	461	—	—	—	461	0,72	—
	16,15		404				404		
3	12,65	25	316	—	316	—	—	0,56	—
	10,15		254		254				
4	19,85	25	496	—	—	—	496	0,77	—
	17,40		435				435		
5	19,65	25	491	—	—	—	491	0,75	—
	17,20		430				430		
6	16,80	25	420	—	—	420	—	0,68	—
	14,70		367			367			
7	15,10	25	378	—	—	378	—	0,64	—
	13,05		326			326			
8	14,50	25	363	—	—	363	—	0,62	—
	12,05		301			301			
9	10,60	25	265	265	—	—	—	0,40	—
	8,55		214	214					
10	11,20	25	280	—	280	—	—	0,48	—
	9,40		235		235				
11	12,00	25	300	—	300	—	—	0,52	250
	10,15		254		254				44
Σ	—	275	4 111	265	1 237	1 161	1 448	—	—
			3 509	214	1 032	994	1 269		

$$\Sigma V_s - \Sigma V_u = 4\,111 - 3\,500 = 602 \text{ m}^3.$$

Aceste diferențe sînt înregistrate cu semnul corespunzător în planul schematic de nivelare, sub cotele proiectate în punctele respective (tabelul 2). Volumul terasamentelor de nivelare s-a calculat cu relația :

$$V_t = \frac{\sum \Delta h_{(-)} + \sum \Delta h_{(+)}}{2} S,$$

în care: $\sum \Delta h_{(-)}$ — suma înălțimilor de săpătură, [cm], $\sum \Delta h_{(+)}$ — suma înălțimilor de umplutură, [cm], S — suprafața unui pătrat din caroiaj, [m²].

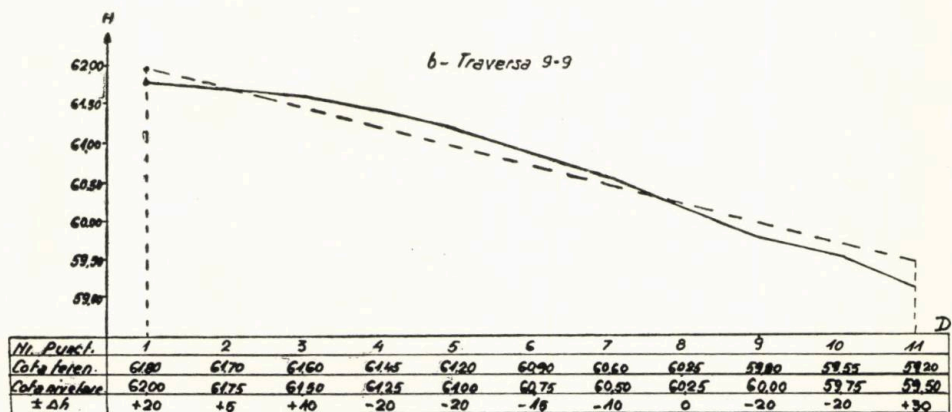
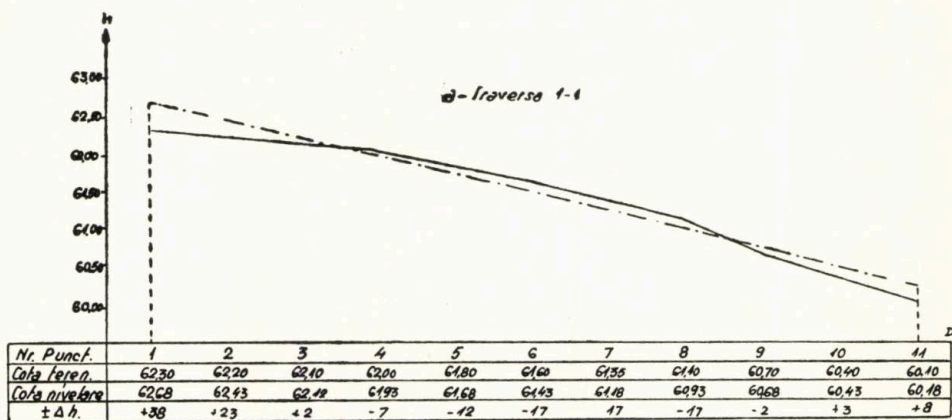


Fig. 4. — Pante proiectate pe direcția traverselor în unitatea P_3 : a — traversa 1-1, b — traversa 9-9.

Calculul terasamentelor pentru nivelarea „unității parcelare“ P_3 , prin metoda traverselor, este ordonat în tabelul 4.

Tabelul 4

Calculul terasamentelor pentru nivelarea parcelei P_3 , prin metoda traverselor

Nr. traversei	Cota medie H_m	Cota proiectată H_{pr}	Săpătură $\Delta h_{(-)}$ cm	Umplătură $\Delta h_{(+)}$ cm	Observații
1	61,44	61,43	72	80	
2	61,37	61,35	45	81	
3	61,26	61,22	73	58	
4	61,15	61,14	57	60	
5	61,05	61,00	90	45	
6	60,96	60,96	84	79	
7	60,90	60,93	79	101	
8	60,83	60,85	72	89	
9	60,75	60,75	75	95	
10	60,64	60,70	62	129	
11	60,51	60,50	107	72	
12	60,43	60,45	78	123	
13	60,24	60,25	120	105	
14	60,08	60,10	125	115	
15	59,97	59,95	131	110	
16	59,78	59,75	143	125	
17	59,58	59,62	86	123	
18	59,38	59,35	130	95	
19	59,25	59,20	137	80	
Σ	1 149,51	1 149,50	17,66	17,65	$\Delta = -1 \text{ cm}$

$$V = \frac{\Sigma \Delta h_{(-)} + \Sigma \Delta h_{(+)}}{2} S = \frac{17,66 + 17,65}{2} 625 = 11 084 \text{ m}^3.$$

În toate fazele de calcul metoda traverselor oferă posibilități de verificare a rezultatelor.

2.2.3. Metoda celor mai mici pătrate rezolvă problema determinării pantei optime a „unității parcelare” luată în studiu, îndeplinind condiția ca volumul de săpătură să fie egal cu volumul de umplătură, iar distanțele de transport a pământului pentru nivelare să fie minime.

Proiectarea se bazează pe cotele terenului determinate într-o rețea de nivelment în caroiă, raportată la un sistem de axe rectangular a cărui origine este depărtată cu jumătate din latura caroiăului față de cele două laturi adiacente perpendiculare ale unității parcelare (tabelul 5).

Cota medie a „unității parcelare” de nivelat s-a calculat cu relația :

$$H_m = \frac{\sum_{i=1}^n h}{n},$$

Tabelul 5

Pante proiectate prin metoda celor mai mici pătrate în unitatea P_3

0												X			
												Linia	Σh	H_m	$Y_m H_m$
												Y_n			
5,30	5,20	5,10	5,00	4,80	4,60	4,35	4,10	3,70	3,40	3,10		1	48,65	4,423	4,423
6,00	5,72	5,45	5,17	4,90	4,62	4,35	4,07	3,80	3,52	3,25					
+70	+52	+35	+17	+10	+2	0	-3	+10	+12	+15					
5,23	5,11	5,05	4,90	4,70	4,50	4,20	3,90	3,60	3,30	3,00		2	47,52	4,320	8,640
5,88	5,60	5,33	5,05	4,78	4,50	4,23	3,95	3,68	3,40	3,13					
+65	+49	+28	+15	+8	0	+3	+5	+8	+10	+13					
5,17	5,10	5,05	4,80	4,60	4,40	4,15	3,80	3,45	3,20	2,85		3	46,57	4,234	12,702
5,75	5,47	5,20	4,92	4,65	4,37	4,10	3,82	3,55	3,27	3,00					
+58	+37	+15	+12	+5	-3	-5	+2	+10	+7	+15					
5,11	5,05	4,90	4,70	4,55	4,30	4,00	3,70	3,40	3,10	2,70		4	45,51	4,137	16,548
5,63	5,35	5,08	4,80	4,53	4,25	3,98	3,70	3,43	3,15	2,88					
+52	+30	+18	+10	-2	-5	-2	0	+3	+5	+18					
5,05	4,95	4,80	4,65	4,50	4,15	3,90	3,60	3,30	2,95	2,60		5	44,45	4,040	20,200
5,50	5,22	4,95	4,67	4,40	4,12	3,85	3,57	3,30	3,02	2,75					
+45	+27	+15	+2	-10	-3	-5	-3	0	+7	+15					
4,98	4,80	4,75	4,60	4,45	4,20	3,85	3,50	3,20	2,80	2,48		6	43,61	3,965	23,790
5,38	5,10	4,83	4,55	4,28	4,00	3,73	3,45	3,18	2,90	2,63					
+40	+30	+8	-5	-17	-20	-12	-5	-2	+10	+15					
4,92	4,82	4,62	4,55	4,30	4,05	3,70	3,35	3,00	2,65	2,30		7	42,26	3,842	26,894
5,25	4,97	4,70	4,42	4,15	3,87	3,60	3,32	3,05	2,77	2,50					
+33	+15	+8	-13	-15	-18	-10	-3	+5	+12	+20					
4,86	4,86	4,74	4,60	4,40	4,15	3,80	3,40	3,10	2,70	2,40		8	43,01	3,910	81,280
5,13	4,85	4,58	4,30	4,03	3,75	3,48	3,20	2,93	2,65	2,38					
+27	-1	-16	-30	-37	-40	-32	-20	-17	-5	-2					
4,80	4,70	4,60	4,45	4,20	3,90	3,60	3,25	2,80	2,55	2,20		9	41,05	3,732	33,588
5,00	4,72	4,45	4,17	3,90	3,62	3,35	3,07	2,80	2,52	2,25					
+20	+2	-15	-28	-30	-28	-25	-18	0	-3	+5					
4,74	4,62	4,52	4,40	4,15	3,80	3,50	3,20	2,75	2,40	1,95		10	40,03	3,639	36,390
4,88	4,60	4,33	4,05	3,78	3,50	3,23	2,95	2,68	2,40	2,13					
+14	-2	-19	-35	-37	-30	-27	-25	-7	0	+18					
4,68	4,52	4,40	4,25	4,00	3,70	3,40	3,05	2,65	2,30	1,90		11	38,85	3,532	38,852
4,75	4,47	4,20	3,92	3,65	3,37	3,10	2,82	2,55	2,27	2,00					
+7	-5	-20	-33	-35	-33	-30	-23	-10	-3	+10					
4,62	4,48	4,35	4,20	3,90	3,60	3,30	2,90	2,55	2,10	1,60		12	37,60	3,418	41,016
4,63	4,35	4,08	3,80	3,53	3,25	2,98	2,70	2,43	2,15	1,88					
+1	-13	-27	-40	-37	-35	-32	-20	-12	+5	+28					
4,45	4,30	4,20	4,10	3,75	3,45	3,15	2,75	2,40	1,90	1,45		13	35,90	3,264	42,432
4,50	4,22	3,95	3,67	3,40	3,12	2,85	2,57	2,30	2,02	1,75					
+5	-8	-25	-43	-35	-33	-30	-18	-10	+12	+30					
4,30	4,15	4,10	3,85	3,65	3,35	3,00	2,60	2,20	1,65	1,35		14	34,20	3,109	43,526
4,38	4,10	3,83	3,55	3,28	3,00	2,73	2,45	2,18	1,90	1,63					
+8	-5	-27	-30	-37	-35	-27	-15	-2	+25	+28					
4,21	4,10	4,00	3,75	3,50	3,15	2,75	2,40	1,90	1,60	1,30		15	32,66	2,969	44,535
4,25	3,97	3,70	3,42	3,15	2,87	2,60	2,32	2,05	1,77	1,50					
+4	-3	-30	-33	-35	-28	-15	-8	+15	+17	+20					
4,08	4,00	3,80	3,60	3,25	2,95	2,35	2,20	1,75	1,40	1,05		16	30,43	2,766	44,256
4,13	3,85	3,58	3,30	3,03	2,75	2,48	2,20	1,93	1,65	1,38					
+5	-15	-32	-30	-22	-20	+13	0	+18	+25	+33					
3,90	3,70	3,55	3,30	3,10	2,75	2,40	1,95	1,60	1,30	0,90		17	28,45	2,586	43,962
4,00	3,72	3,45	3,17	2,90	2,62	2,35	2,07	1,80	1,52	1,25					
+10	+2	-10	-13	-20	-13	-5	+12	+20	+22	+35					
3,65	3,55	3,35	3,10	2,85	2,60	2,15	1,80	1,35	1,10	0,70		18	26,20	2,382	42,876
3,88	3,60	3,33	3,05	2,78	2,50	2,23	1,95	1,68	1,40	1,13					
+23	+5	-2	-5	-7	-10	+8	+15	+33	+30	+43					
3,52	3,40	3,25	3,05	2,70	2,40	1,95	1,65	1,30	0,90	0,65		19	24,77	2,252	42,788
3,75	3,47	3,20	2,92	2,65	2,37	2,10	1,82	1,55	1,27	1,00					
+23	+7	-5	-13	-5	-3	+15	+17	+25	+37	+35					
Y↓															
Trav. X_n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
Σh	87,57	85,44	83,13	79,85	75,35	70,10	63,50	57,10	50,00	43,30	36,48		731,72		
H_n	4,609	4,497	4,375	4,203	3,966	3,684	3,342	3,005	2,632	2,279	1,920			66,520	
$X_n H_n$	4,609	8,994	13,125	16,812	19,830	22,104	23,394	24,040	23,688	22,790	21,120				598,698
															200,506

în care : H_m — cota medie, care se referă la centrul de greutate al parcelei, pe care J. C. M a r r, autorul metodei, îl denumește „centroid“, iar N. A. H a l c h i a s îl denumește „baricentru“, $\sum_1^n h$ — suma cotelor punctelor din caroi aj, n — numărul punctelor rețelei din caroi aj.

Panta optimă a suprafeței de nivelat în direcția transversală OX și longitudinală OY se determină cu relațiile :

$$I_X = \frac{12 \sum_1^n X_n H_n - 6 \left[(n+1) \sum_1^n H_n \right]}{l_t(n-1) n(n+1)},$$

$$I_Y = \frac{12 \sum_1^m X_m H_m - 6 \left[(m+1) \sum_1^m H_m \right]}{l_l(m-1) m(m+1)},$$

în care : I_X — panta transversală pe direcția axei X , X_n — numărul de ordine al traversei din rețea, H_n — cota medie a fiecărei traverse, [m], n — numărul traverselor din rețea, l_t — distanța dintre traverse, [m], I_Y — panta longitudinală pe direcția axei Y , Y_m — numărul de ordine al liniei din rețea, H_m — cota medie a fiecărei linii, [m], m — numărul liniilor din rețea, l_l — distanța între linii, [m].

În funcție de cota baricentrului și de pantele longitudinală și transversală proiectate s-au determinat cotele planului de nivelare în fiecare punct al caroi ajului utilizînd relația :

$$H_i = H_m \pm I_Y d_m \pm I_X d_n,$$

în care : H_i — cota proiectată a planului de nivelare în punctul i , H_m — cota medie a baricentrului, I_Y , I_X — panta longitudinală, respectiv transversală, d_m , d_n — distanța de la baricentru la punctul considerat pe direcția OY , respectiv pe direcția OX .

Valorile cotelor astfel proiectate se înregistrează pe fișa „unității parcelare“ (tabelul 5) sub cotele terenului, iar diferențele dintre acestea au condus la proiectarea înălțimilor de săpătură $\Delta h_{(-)}$ și umplutură $\Delta h_{(+)}$, pentru nivelare.

Volumul terasamentelor de nivelare s-a calculat cu relațiile :

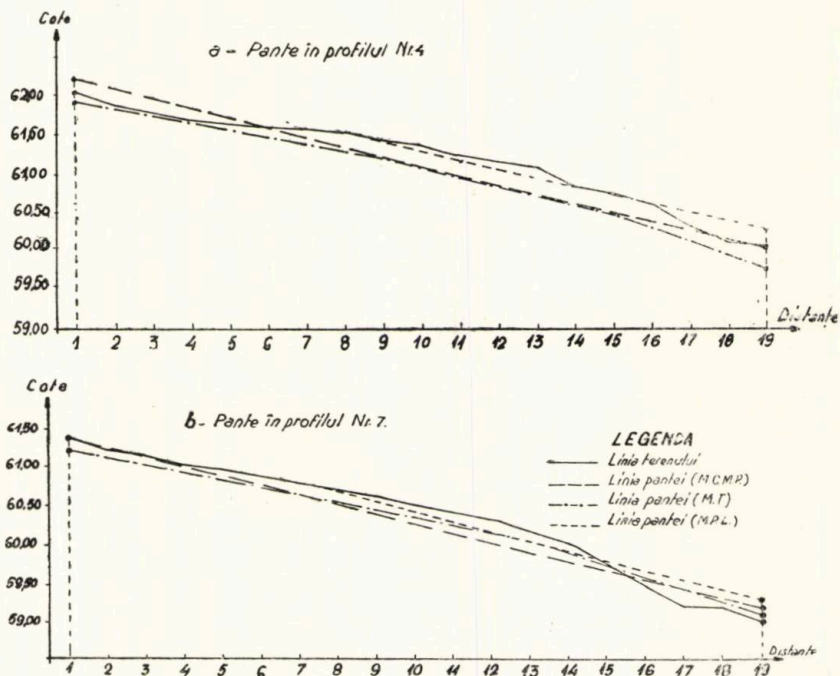
$$V_s = \sum \Delta h_{(-)} l^2, \quad V_u = \sum \Delta h_{(+)} l^2,$$

în care : V_s , V_u — volumul de săpătură, respectiv de umplutură, [m³], $\sum \Delta h_{(-)}$, $\sum \Delta h_{(+)}$ — suma înălțimilor de săpătură, respectiv de umplutură, [m], l — latura caroi ajului, [m].

Potrivit principiului metodei, valorile proiectate ale sumei săpăturilor $\sum \Delta h_{(-)}$ și sumei umpluturilor $\sum \Delta h_{(+)}$ sînt egale.

COMPARAREA METODELOR

La proiectarea pantei de nivelare și calculul volumului de terasamente prin cele trei metode în cadrul „unității parcelare” cu suprafața de 11,2500 ha se constată că prin metoda profilurilor longitudinale rezultă o pantă variabilă pe direcția de udare a valorii în jur de $4,6\text{‰}$. Panta transversală urmărește în general panta terenului fără a i se determina valoarea.



Calcululele de proiectare prin metoda traverselor conduc la o pantă longitudinală egală cu $4,9\text{‰}$, o pantă transversală de 10‰ , iar prin metoda celor mai mici pătrate rezultă panta optimă longitudinală egală cu $4,7\text{‰}$ și panta optimă transversală de 11‰ .

Reprezentarea grafică (fig. 5 a, b) a profilului terenului și a pantelor de nivelare pe direcția de udare, rezultate prin cele trei metode, pun în evidență continuitatea pantei obținute prin metoda celor mai mici pătrate și apropierea ei de profilul terenului. Din figuri apare evidentă și variația pantei rezultate din calcule prin metoda profilurilor longitudinale și metoda traverselor.

Volumul de terasamente determinat prin metoda traverselor a rezultat de 2,7 ori mai mare, iar prin metoda celor mai mici pătrate de 2,8 ori mai mare, față de cel obținut prin metoda profilurilor longitudinale (tabelul 6).

Tabelul 6

Pante proiectate și bilanțul terasamentelor

Nr. par- celeii	Metoda de calcul	Pante de nivelare		Adâncimea maximă		Bilanțul terasamentelor		Dife- rența %
		longitu- dinale ‰	trans- versale ‰	săpătură $h(-)$	umplu- tură $h(+)$	săpătură m^3	umplu- tură m^3	
P_3	Profiluri longitudinale	4,6	—	0,15	0,30	4 111	3 509	17
	Traverse	4,9	10	0,35	0,40	11 034	11 034	—
	Cele mai mici pătrate	4,7	11	0,16	0,25	11 500	11 500	—

Diferențele sînt justificate de faptul că prin metoda traverselor se determină pante medii de nivelare, iar prin metoda celor mai mici pătrate rezultă pante optime și continue de nivelare, în timp ce metoda profilurilor longitudinale permite obținerea unei singure pante variabile în sensul direcției de udare.

De remarcat faptul că adîncimile de săpătură se încadrează în limitele admisibile pentru lucrări de nivelare; doar în cîteva puncte izolate aceste adîncimi depășesc limita maximă.

Transportul pămîntului în cazul primei metode se execută longitudinal pe fiecare profil, rezultînd astfel plane nivelate cu mici diferențe de nivel între ele, care dispar prin lucrări de arătură.

În cazul nivelării prin metoda traverselor pămîntul se deplasează pe fiecare traversă într-un sens sau altul (fig. 6), pe distanțe optime de transport, rezultînd plane nivelate cu pantă medie transversală.

În fine, la nivelarea prin metoda celor mai mici pătrate, pămîntul se deplasează în toate sensurile fără a depăși distanțele optime de transport, rezultînd pante longitudinale și transversale optime și continue, ceea ce este foarte important pentru lucrările de irigații prin scurgere la suprafață.

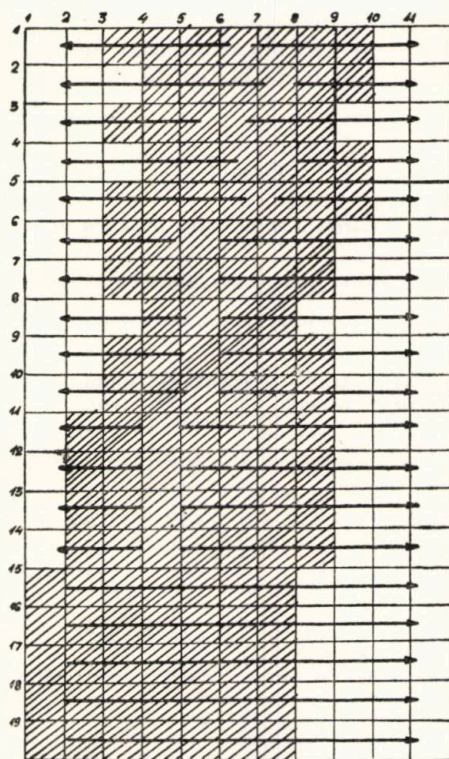


Fig. 6. — Schema transportului de pământ la nivelarea unității P_3 .

3. Concluzii

Din studiile efectuate privind aplicarea celor două metode de calcul pentru nivelarea orizontală cât și a celor trei metode de calcul pentru nivelarea în pantă a parcelelor cu dimensiuni, pante și microrelief diferit, rezultă următoarele :

A. *Pentru nivelarea orizontală.* Metoda „poligonului cu punct interior” este mai eficientă în raport cu metoda clasică, deoarece studiile topografice și prelucrarea datelor pentru aceleași rezultate ale nivelării — potrivit normelor în vigoare — se pot reduce cu circa 70%.

Pentru terenurile cu microrelief frământat, eficiența celor două metode devine sensibil egală, întrucât datele studiilor topografice trebuie prelucrate cu aceeași densitate în cadrul ambelor metode.

Raportul dintre suprafața utilă și suprafața totală poate fi îmbunătățit ținând seama și de panta terenului de nivelat, deoarece volumul de terasament

variază cu dimensiunile parcelei și cu panta terenului, mai ales pentru valori mai mari decât 4 ‰.

B. *Pentru nivelarea în pantă.* a) Metoda profilurilor longitudinale nu are prioritate din punct de vedere tehnic, deoarece nu realizează o pantă optimă continuă pe toată lungimea sectorului de udare. Poate fi aplicată cu precădere la irigații prin aspersiune și la proiectarea lucrărilor de desecări pentru evacuarea apei în exces de pe suprafețele terenurilor.

Metoda este însă economică, deoarece la proiectarea pantei variabile pe direcția de udare, necesită un volum mic de terasamente, care este transportat la distanțe mici, de ordinul a 100...200 m. Adâncimea medie de săpătură fiind de asemenea mică, permite ca lucrările de nivelare să se execute cu mijloace simple.

b) Metoda traverselor realizează o pantă medie pe direcția de udare și o pantă transversală continuă. Aceste proprietăți asigură umectarea uniformă a stratului de sol activ în procesul de udare.

În cazul când distribuția apei la brazde se realizează prin conducte flexibile transportabile, panta continuă asigură paralelismul dintre panta terenului nivelat și panta medie piezometrică a tronsonului activ al conductei de udare, derivând debite constante prin orificiile conductelor flexibile.

Proiectarea nivelării prin metoda traverselor reclamă calcule mai complexe, în consecință necesită un timp sporit pentru proiectare comparativ cu metoda profilelor longitudinale.

c) Metoda celor mai mici pătrate permite determinarea pantelor optime continue pe cele două direcții, fapt deosebit de important pentru irigații prin scurgere la suprafață, deoarece satisface orice exigență tehnică a modului de distribuție a apei la brazde.

Volumul de terasamente este comparabil cu cel determinat prin alte metode. Din calcule rezultă posibilitatea de reducere a volumului de terasamente la hectar cu 6...10% în cazul când este calculat pe fiecare carou în parte al rețelei de nivelment.

Prin diviziunea unității parcelare în două subunități cu nivelare în două pante, rezultă reduceri de terasamente cu circa 30...40%.

Metoda celor mai mici pătrate necesită calcule de specialitate mai laborioase, cu un grad de precizie ridicat, dar este preferabilă din toate punctele de vedere față de alte metode, cunoscând că volumul de calcul executat cu mașinile electronice nu mai constituie astăzi o problemă.

Primită la 6 martie 1972

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de hidroameliorații

BIBLIOGRAFIE

1. Blidaru V., *Irigații și desecări*. EDP, Buc., 1969.
2. Blidaru V. și colab., *Amenajări de orezării bazate pe principii noi de proiectare și exploatare, în scopul creșterii eficienței economice*. Bul. Inst. polit. Iași, X(XIV), 1-2 (1964).

3. Lauciani E., *Sistemazione del terreno per irrigazioni ad espansione superficiale*. Roma, 1965.
4. Marr J. C., *Grading Land for Surface Irrigation*. University of California, 1957.

PROBLEMS CONCERNINGS THE OPTIMIZATION OF THE LEVELLING OF THE GROUNDS FOR IRRIGATIONS AND DRAININGS

(Summary)

The study renders obvious aspects of optimization of the horizontal and slope levelling of the grounds for irrigations and drainings.

The efficiency of the horizontal levelling is determined through a new method of calcul, the so-called method „of the inner point polygon“ as well as of the rapport between the useful surface and the arranged surface.

The levelling of the one or two slopes grounds for irrigations through aspersions or gravitational, establish technical criterions of use in the design of the longitudinal profiles and cross pieces methods, new introduced relatively with levelling calcul.

DETERMINĂRI FOTOGHAMMETRICE PRIVIND DINAMICA EROZIUNII SOLURILOR (I)

DE

IULIAN BARBĂLATĂ, CALISTRU APREUTESEI, GH. GAVRILOV
și V. BĂLOIU

1. Introducere

Aplicațiile fotogrammetriei au căpătat o amploare din ce în ce mai mare din punct de vedere al determinărilor atât cantitative cât și calitative, depășind cu mult cadrul preocupărilor topografice, acestea extinzându-se la sectoare de activitate tehnico-economică destul de variate.

În lucrarea de față se expun unele aspecte și metode geofotogrammetrice aplicate într-un domeniu mai puțin cercetat, acela de cartare a unor zone supuse eroziunii, pe baza produselor fotogrammetrice ciclice. În același timp se urmărește și dinamica eroziunii solurilor.

Întrucât urmărirea dinamicii eroziunii solurilor reclamă observații și determinări în timp și pe perioade ciclice relativ mari, se prezintă rezultatele primelor determinări efectuate în acest scop. Urmează ca pe baza observațiilor și măsurărilor ce se vor executa în viitor, să se tragă concluziile corespunzătoare privind modul de evoluție a eroziunii în zonele studiate, funcție de condițiile pedoclimatice, de vegetație și de alți factori naturali.

2. Considerații generale

Urmărirea dinamicii eroziunii solului prezintă o deosebită actualitate, dacă se ia în considerare faptul că mari suprafețe de teren din țara noastră sînt supuse acestor degradări. În acest sens s-a urmărit să se aplice metodele fotogrammetrice la studiul în timp și spațiu a fenomenelor de eroziune în cîteva zone, urmărind a se stabili evoluția și transformarea acestor zone pe baza unor determinări cantitative periodice, geofotogrammetrice.

Este necesar să se sublinieze că materialul cartografic obișnuit, folosit în asemenea scopuri, este câteodată insuficient și nesemnificativ din anumite puncte de vedere. Din această cauză se apelează la profile longitudinale, transversale, proiecții speciale. Cu toate acestea baza documentară calitativă a studiilor și proiectelor tehnice precum și a cartărilor de specialitate rămâne incompletă.

Materialul fotogrammetric poate fi însă folosit sub formă de determinări analitice sau grafice, putînd completa în bune condiții această bază documentară, îmbunătățind-o substanțial și dînd posibilitatea efectuării unor interpretări juste a fenomenelor studiate.

Aceste materiale prezintă importanță deosebită atît în cadrul procesului de întocmire a planurilor de situație, cît și în diversele stadii ale proiectării, inclusiv proiectul tehnic și de execuție. Proiectele înseși pot fi prezentate stereoscopic, înlocuind în unele cazuri necesitatea întocmirii machetelor.

Se poate menționa de asemenea că în lucrările hidroameliorative, ridicările geofotogrammetrice cu exploatare numai pe cale grafică conduc la rezultate calitative optime, reclamînd investiții minime în aparatură de teren și laborator.

3. Determinări geofotogrammetrice

Pentru efectuarea cercetărilor care fac obiectul acestei lucrări s-au luat în studiu zonele erodate situate la : a) Iași — dealul Șorogarilor (fig. 1 și 2), b) Iași — dealul Bucium (fig. 3 și 4), c) Vidra-Vrancea, regiunea Galați (fig. 5...8), d) Malul stîng al Dunării — Galați (fig. 9), efectuîndu-se următoarele determinări :

1° Stabilirea coordonatelor spațiale fotogrammetrice, a punctelor caracteristice acestor zone pe cale analitică.

2° Stabilirea coordonatelor spațiale în sistemul geodezic, prin calcularea coordonatelor fotogrammetrice determinate.

3° Stabilirea preciziei determinărilor coordonatelor spațiale X , Y , Z .

Aceste determinări au avut ca scop stabilirea unor puncte reper, pentru ca în raport cu modificările survenite în urma acțiunii de eroziune să se stabilească diferențele coordonatelor diferite ale acelorași puncte, calculate la intervale de timp stabilite, punîndu-se astfel în evidență mărimea deplasărilor de pămînt și respectiv evoluția zonelor degradate.

Pentru aceste operații s-a întocmit un proiect de geofotografiere, stabilindu-se atît mărimea bazelor cît și amplasamentul stațiilor de priză. Fotogramele (fig. 1...9) au fost preluate cu un fototeodolit Huggershoff — Heyde, avînd distanța focală de 183,28 mm, valoare stabilită prin etalonarea prealabilă a camerei. Ca aparat de exploatare și stereorestituire s-a folosit un stereocomparator S. N4 — Drobîșev, ai cărui corectori au fost puși în poziția de zero. Cunoscînd importanța deosebită pe care o prezintă precizia citirii paralaxelor longitudinale, se subliniază că acestea au fost

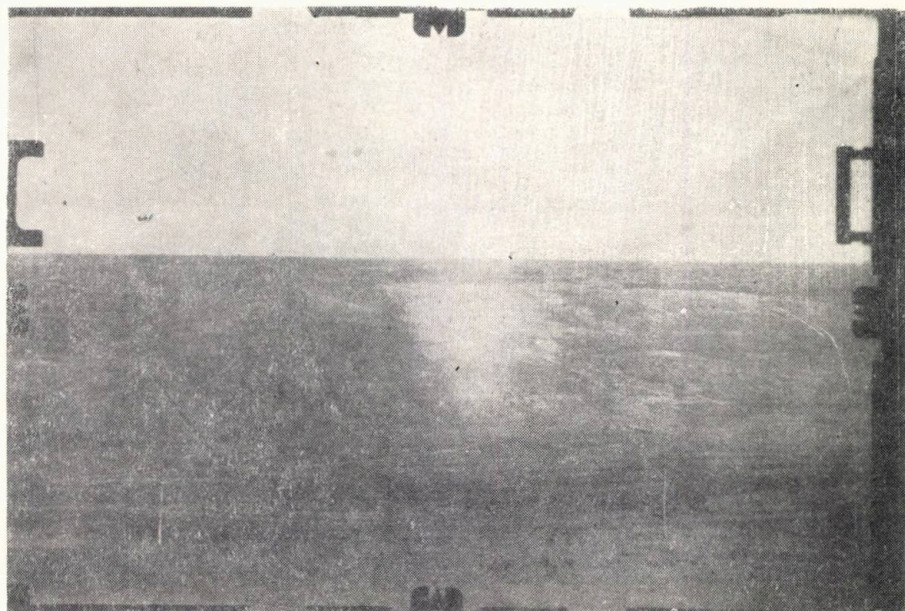


Fig. 1. — Fotogramă geofotogrammetrică-pancromatic, zona Șorogari — Iași ;
fotograma din stînga bazei.

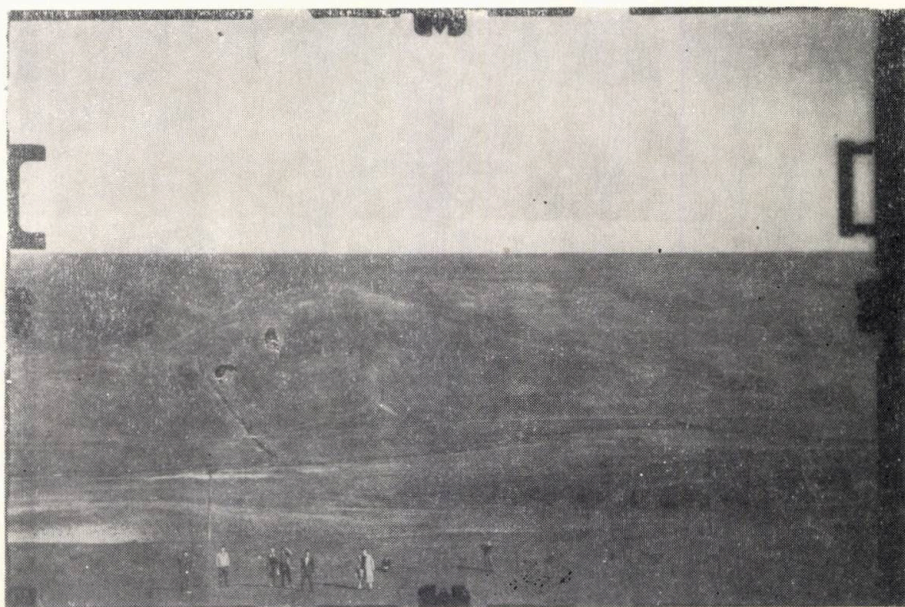


Fig. 2. — Fotogramă geefotogrammetrică conjugată cu prima, zona Șorogari ;
fotograma din dreapta bazei.

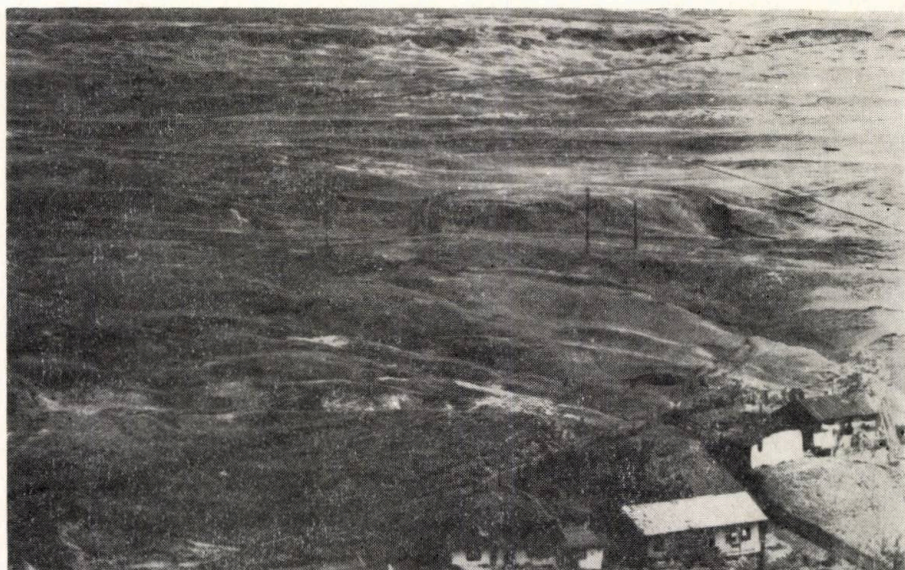


Fig. 3. — Fotogramă geofotogrammetrică-infracromatic, zona dealul Bucium—Iasi;
detalii ale fotogramei din fig. 4.

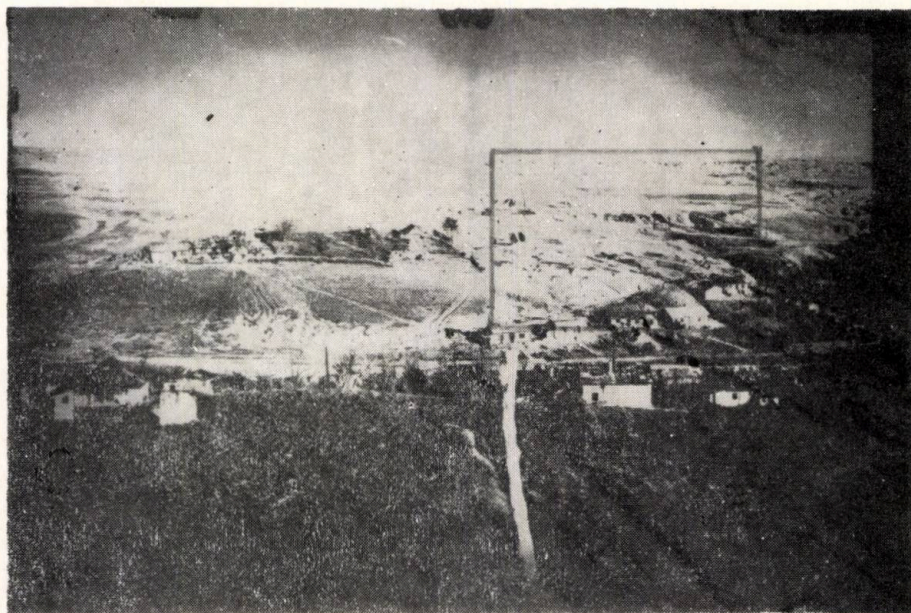


Fig. 4. — Fotograma terestră-infracromatic, zona dealul Bucium—Iasi

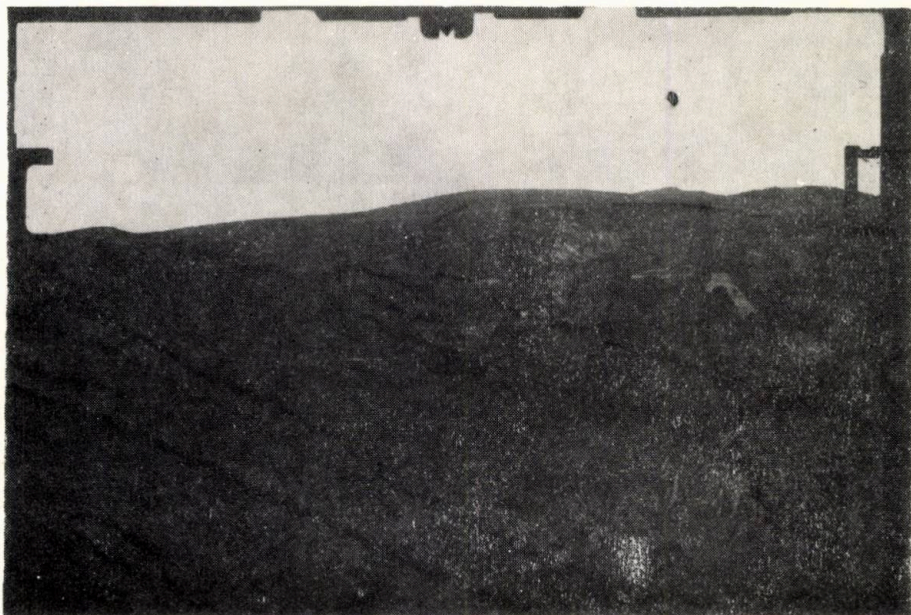


Fig. 5. — Fotogramă terestră în ortopancromatic, zona Vidra-Vrancea, jud. Galați.



Fig. 6. — Fotogramă terestră în ortopancromatic ; detaliu al fotogramei din fig. 5.

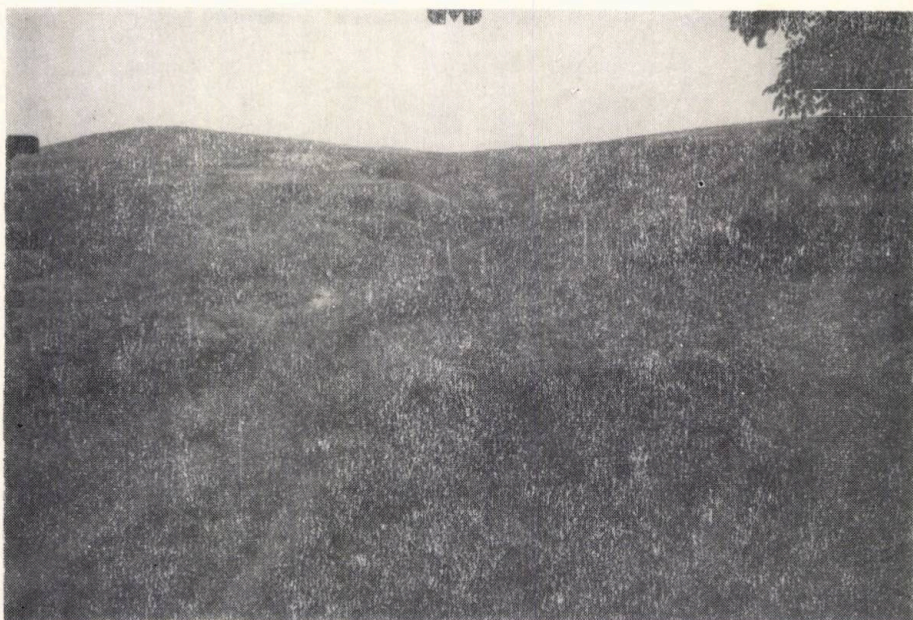


Fig. 7. — Fotogramă terestră-ortopancromatic, ciclul I, zona Vidra-Vrancea, jud. Galați.



Fig. 8. — Fotogramă terestră-ortopancromatic, ciclul I, zona Vidra-Vrancea, jud. Galați.

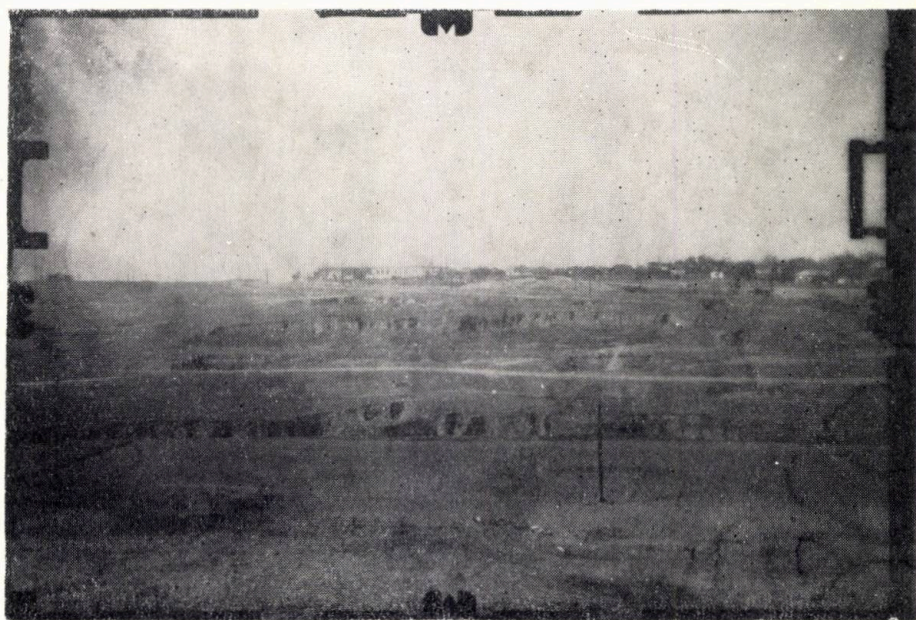


Fig. 9. — Fotogramă terestră-pancromatic, zona Dunăre — Galați.

efectuate cu o precizie de 0,01 mm iar prin estimare, de 0,005 mm, atât pentru paralaxele longitudinale cât și pentru cele transversale.

Pentru acoperirea zonelor luate în studiu, fiecare versant a fost preluat din două stații conjugate avînd axele de fotografiere ale camerei în poziție orizontală și în același timp perpendiculare pe bazele de fotografiere. Această precauție a fost necesară în scopul simplificării lucrărilor de restituție, ceea ce a permis aplicarea relațiilor stereofotogrammetrice în cazul normal.

Trebuie să se menționeze, de asemenea, că în ceea ce privește materialele de înregistrare ele au constat din plăci, format 13 cm $\times$ 18 cm, de sensibilitate ortocromatică și pancromatică, experimentîndu-se totodată și fotografierea în infracromatic.

Analizînd curbele de remisiune spectrală ale solului agricol și ale vegetației (fig. 10, 11), se observă că proporția de remisiune a terenurilor similare cu cele degradate crește simțitor către lungimile de undă mari, respectiv către zona radiațiilor roșii și infraroșii avînd $\lambda = 750 \dots 850 \text{ m}\mu$. Aceste considerații au impus folosirea emulsiilor infraroșii pentru anumite zone supuse unei puternice degradări.

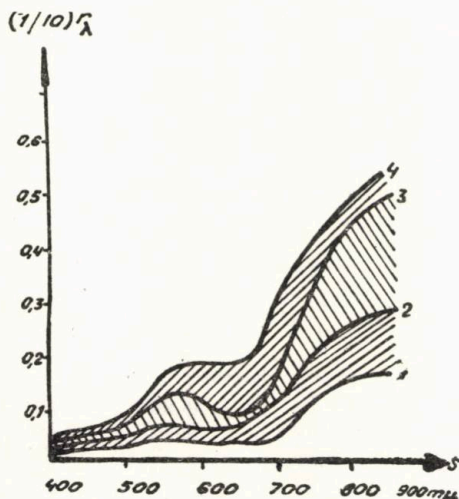


Fig. 10. — Curbele de remisiune spectrală ale solului.

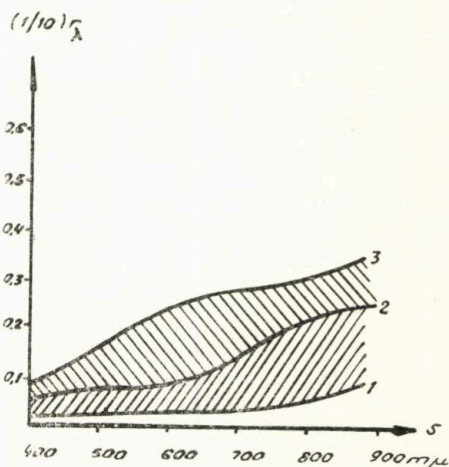


Fig. 11. — Curbele de remisiune spectrală ale vegetației.

Într-adevăr, din cauza remisiunii foarte intense a razelor infraroșii și din cauza slabei remisiuni de la zonele umbrite, contrastul este foarte puternic, ceea ce a permis ca exploatarea zonelor respective să se facă în condiții optime și de precizie sporită, avînd posibilitatea, în același timp, de a contura cu precizie limitele acestora.

În ceea ce privește restituția stereogramelor, aceasta s-a executat prin măsurători efectuate la stereocomparator, stabilindu-se atât valorile coordonatelor x, y , cât și valoarea paralaxelor longitudinale P_x . Exploatarea s-a executat pe etape după cum urmează :

a) *Determinarea coordonatelor spațiale fotogrammetrice*

În scopul determinării coordonatelor fotogrammetrice s-a utilizat o metodă analitică simplificată propusă de Otto Weibrecht [3], [4], care oferă o precizie sporită, iar ca timp de lucru este comparativă cu metoda de stereorestituție grafică.

Pentru cazul normal, în care au fost preluate fotografiile terestre, relațiile care pun în evidență valorile coordonatelor sînt următoarele :

$$Y = \frac{b}{P_x} f, \quad X = \frac{b}{P_x} x', \quad Z = \frac{b}{P_x} z',$$

în care :

$$\frac{b}{P_x} = \frac{Y}{f}.$$

În ceea ce privește determinarea valorii bazelor de fotografiere, aceasta s-a efectuat pe baza măsurătorilor la comparator între centrele de perspectivă ale fiecărei fotograme conjugate.

Aplicînd relațiile stereogrammetrice, în cazul normal, s-au calculat o serie de valori ce au fost înscrise în tabelul 1.

Tabelul 1

Nr. punctului	P_x	x'	z'	$Y = \frac{b}{P_x} f$	$X = \frac{b}{P_x} x'$	$Z = \frac{b}{P_x} z'$	Distanța redusă la orizont
313	32,785	+ 30,286	+ 21,784	422,17	+ 142,84	+ 56,20	569,37
423	36,428	+ 32,084	+ 19,006	392,42	+ 150,70	+ 49,48	497,80
317	34,648	+ 7,530	+ 20,310	463,05	+ 48,45	+ 52,72	470,25
380	38,842	+ 13,976	+ 12,956	451,17	+ 62,30	+ 39,83	465,40
426	41,814	+ 23,872	+ 10,560	407,84	+ 98,25	+ 37,39	439,78
320	44,612	- 10,398	+ 10,006	438,15	- 36,75	+ 36,42	453,34

Pentru calculul coordonatei spațiale absolute Z s-a procedat la întocmirea tabelului 2, luîndu-se în considerație atât valorile coordonatelor fotogrammetrice z , ca reprezentînd înălțimea relativă dintre obiectiv și punctul vizat, cât și înălțimea instrumentului și cota stației respective. Corecțiile de curbură și refracția atmosferică s-au aplicat în funcție de distanțele calculate din coordonatele fotogrammetrice (tabelul 1).

Tabelul 2

Stația	Punct vizat	H relat.	Z ₀	Z _h	Corecția de curbură și refr. C + R	Z ₀ + H C + R	Înălț. de viz.	Cota absolută	
								Stație	Punct vizat
3 601	313	+ 56,20	1,46	1,28	+ 0,03	57,69	56,41	368,50	424,91
3 601	423	+ 49,48	1,46	1,28	+ 0,02	50,96	49,68	368,50	418,18
3 601	317	+ 52,72	1,46	1,28	+ 0,02	54,20	52,92	368,50	421,42
3 601	380	+ 39,83	1,46	1,28	+ 0,02	41,31	40,03	368,50	408,53
3 601	426	+ 37,39	1,46	1,28	+ 0,02	38,87	37,59	368,50	406,09
3 301	320	+ 36,42	1,46	1,28	+ 0,02	37,90	36,62	368,50	405,12

Calculule efectuate în tabelul 1 pot fi executate mecanizat cu mașina de calcul folosind schemele *Manek*, iar pentru reducerea timpului de lucru se poate utiliza, în bune condiții, mașina dublă de calculat. În acest mod coordonatele fotogrammetrice spațiale se obțin numai prin două ture de manivelă, la o singură înscriere.

Este necesară, în prealabil, calcularea raportului $Y/f = b/P_x$, care se va folosi pentru toate coordonatele spațiale X , Y , Z .

b) *Transcalcularea coordonatelor fotogrammetrice în coordonate geodezice*

Coordonatele plane, calculate pe baza valorilor obținute la stereo-comparator, sînt raportate la sistemul de coordonate al bazei, cu alte cuvinte axele de coordonate sînt substituite cu direcția de fotografiere a stației din stînga (axa Y) și cu direcția bazei de fotografiere (axa X), pentru cazul normal.

Aplicînd relațiile de transcalculare :

$$X' = X_0 + Y \cos \varphi - X \sin \varphi, \quad Y' = Y_0 + X \cos \varphi - Y \sin \varphi$$

și calculînd constantele de transformare :

$$m = \frac{(Y_1 X'_1) + (X_1 Y'_1)}{(Y_1 Y_1) + (X_1 X_1)}, \quad n = \frac{(Y_1 X'_1) - (X_1 Y'_1)}{(Y_1 Y_1) + (X_1 X_1)},$$

$$X_0 = X'_s - mY_s + nX_s, \quad Y_0 = Y'_s - mY_s + nX_s,$$

s-au determinat coordonatele geodezice ale punctelor restituite, valorile acestora înscriindu-se în tabelul 3.

Tabelul 3

Punctul	X'_i	Y'_i	X	Y
313	12 482,75	88 349,32	12 482,82	88 349,40
423	12 496,83	88 297,63	12 496,96	88 297,51
317	12 315,79	88 367,42	12 315,68	88 367,30
380	12 338,37	88 243,91	12 338,25	88 243,76
426	12 429,98	88 176,56	12 429,86	88 176,68
320	12 284,39	88 153,42	12 284,51	88 153,56

În ceea ce privește controlul calculelor și precizia obținută în coloanele 4 și 5, reiese că erorile sînt cuprinse între $\pm 0,15$ mm, justificînd oportunitatea aplicării calculelor analitice fotogrammetrice în asemenea studii.

c) *Precizia determinării coordonatelor spațiale X , Y , Z*

Din analiza relațiilor de calcul folosite, rezultă că erorile de măsurătoare care influențează coordonatele spațiale sînt cele care acționează proporțional cu distanța Y precum și cele care acționează proporțional cu pătratul distanței, respectiv cu Y^2 .

De aici rezultă concluzia că erorile în măsurarea bazei și a valorilor coordonatelor citite la comparator vor exercita o influență mai mare asupra punctelor situate în primul plan (Y — minim), iar pentru punctele situate în ultimul plan (Y — maxim), va influența în mare măsură eroarea în măsurarea paralaxei longitudinale.

Este necesar, de asemenea, a se lua precauții și în privința determinării precise a elementelor orientării interioare și exterioare, cunoscînd că aceste erori influențează în mod considerabil precizia determinărilor coordonatelor spațiale ale punctelor restituite.

Pentru a se realiza o bună concordanță cu precizia rezultatelor cerute este necesar ca în ridicările stereofotogrammetrice folosite în asemenea scopuri, măsurarea coordonatelor x și y precum și a paralaxei orizontale să se facă cu o precizie de $\pm 0,010$ mm, respectiv $\pm 0,005$ mm, ceea ce este de altfel realizat la comparatorul folosit pentru restituția stereogramelor.

Determinarea în ciclurile următoare a coordonatelor acelorași puncte caracteristice va permite să se stabilească diferențele în raport cu primele determinări și în consecință să se calculeze, pe baza acestora, suprafețele și volumele afectate de acțiunea distructivă a eroziunii.

Rezultatele preliminare obținute în urma acestor determinări fotogrammetrice vor fi prelucrate în viitor împreună cu rezultatele măsurărilor ce se vor obține în anii 1973 și 1974, constituind astfel baza unor concluzii în ceea ce privește dinamica eroziunii în zonele studiate.

4. Concluzii

Metodele geofotogrammetrice aplicate în studiul dinamicii eroziunii solurilor prezintă avantaje esențiale atât în ceea ce privește precizia generală obținută cât și cartarea executată în mod amănunțit.

Este necesar să se menționeze că generalizările sînt comparativ mai puține decît în cazul ridicărilor clasice de teren, evitîndu-se în același timp și omiterea unor detalii care în mod frecvent se pierd în cadrul lucrărilor topografice clasice.

Se pune în evidență, în același timp, realizarea unei economii de timp și de mijloace precum și posibilitatea de repetare și control a operațiilor de cartare specială.

Se poate observa că unele din rezultatele cerute de cartare în ceea ce privește baza cartografică planimetrică și altimetrică, rețeaua hidrografică, unitățile geomorfologice, sînt redată direct sau prin fotointerpretare simplă pe fotograme și stereograme.

Primită la 24 februarie 1972

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de combaterea eroziunii solului și pedologie,
Laboratorul de fotogrammetrie

BIBLIOGRAFIE

1. Bucholtz I., *Photogrammetrie*. Berlin, 1960.
2. Oprescu N., *Aplicațiile fotogrammetriei*. Buc., 1960.
3. Weibrecht O., *Über die Möglichkeiten zur Erfüllung der Perspektivbedingung an Entzerrungsgeräten*. Vermessungstechnik, 8, 217 (1960).
4. Weibrecht O., *Ein neuer Präzisions-Stereocomparator Zeiss 1818*. Vermessungstechnik (1954).

DÉTERMINATIONS PHOTOGRAMMÉTRIQUES CONCERNANT LA DYNAMIQUE DE L'ÉROSION DU SOL

(Résumé)

On présente les résultats des mesures photogrammétriques terrestres utilisées à l'étude de la dynamique de l'érosion du sol.

On a étudié des terrains soumis d'une façon intense à la dégradation et en partant des stéréogrammes cycliques, on a déterminé comparativement les volumes érodés.

On présente les observations et les conclusions, en soulignant les avantages offerts par les méthodes stéréophotogrammétriques, utilisées dans ce but.

SOLUȚII DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR DIN MARILE SISTEME DE IRIGAȚII CONSTRUIE PE PĂMÎNTURI MACROPORICE, SENSIBILE LA UMEZIRE

DE

GH. HÂNCU

1. Introducere

Extinderea irigațiilor este un proces în continuă dezvoltare în Republica Socialistă România, pe deplin justificat de necesitatea „industrializării” producției agricole, de dorința de a se evita dependența recoltelor de factorul climatologic — precipitații. De regulă precipitațiile medii anuale pe teritoriul țării noastre sînt insuficiente cantitativ și în plus inadecvat repartizate culturilor, astfel că din această cauză plantele au de suferit și drept urmare recoltele sînt adesea scăzute, inconstante și chiar neasigurate.

Numai în cincinalul 1971—1975 urmează a se amenaja o suprafață irigată de circa 1,25 milioane ha. În etapele din perspectiva următoare, dar apropiată, se prevăd amenajări de noi și importante suprafețe de terenuri agricole, astfel încît într-o perioadă relativ scurtă să se irige întreaga suprafață amenajabilă, de 5,36 milioane ha [13].

Din suprafețele de amenajat în perspectiva apropiată, cu excepții neglijabile, marile sisteme de irigații se vor amplasa în zone cuprinzînd în parte sau în totalitate pămînturi macroporice, sensibile la umezire (Cîmpia Română, Dobrogea etc). În cadrul marilor sisteme de irigații se află o mare diversitate de lucrări (stații de pompare, construcții hidrotehnice etc.) a căror funcționare continuă și riguroasă este adesea decisivă pentru aprovizionarea promptă cu apă a zonelor deservite de ele.

Date fiind caracteristicile pămînturilor macroporice, dintre care în primul rînd sensibilitatea la umezire, capabilă să ducă la tasări bruște și importante ale terenurilor de fundație, deformații inadmisibile prin mărimea și neuniformitatea lor pentru aceste lucrări, se poate aprecia ca necesară cunoașterea: a) caracteristicilor fizico-mecanice ale pămînturilor macroporice, sensibile la umezire, modificările hidrogeologice și geotehnice ce survin în teren în urma intrării în exploatare a sistemului de irigație și b) metodelor de fundare corespunzătoare acestui tip de teren, în funcție de lucrare și a condițiilor în care funcționează.

Lucrările din sistemele de irigații cu monofolosință au o funcționare periodică și limitată (aprilie — octombrie). Sînt însă cazuri din ce în ce mai numeroase cînd o parte din lucrările sistemului au mai multe funcțiuni. Marile canale pot folosi și la navigație sau la obținerea de energie hidroelectrică etc. Spre exemplu în sistemul Moștiștea cerințele sînt multiple: irigații, navigație, hidroenergie, piscicultură etc., iar lucrările nodurilor vitale sînt prevăzute a fi automatizate.

Este un fapt binecunoscut că și în alte sisteme moderne de irigații din Europa, spre exemplu în sudul Franței (Le Canal de Provence și Bas Rhône — Languedoc), utilizarea complexă a marilor sisteme de irigații constituie o regulă.

Perioada efectivă de funcționare a lucrărilor indică timpul de care se dispune de fapt pentru eventuale intervenții în cazul apariției degradărilor și deci ce siguranță trebuie să prezinte lucrarea.

Dintre lucrările marilor sisteme de irigații, nodurile hidrotehnice de priză (spre exemplu Carasu km 4,3), stațiile de pompare, stăvilarele și podețele stăvilare automatizate, spre deosebire de altele, nu permit decât deformări reduse și uniforme, altfel sînt scoase din funcțiune cu urmările amintite.

Din această cauză diversele lucrări din sistemele de irigații vor fi tratate diferențiat, individual, cel puțin din următoarele puncte de vedere: a) cunoașterea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului în punctul de amplasare și alte elemente ale cadrului în care sînt destinate să funcționeze; b) sensibilitatea lor la tasări și neuniformitatea acestora; c) metodele adecvate de fundare.

Fără a face o prezentare detaliată a tuturor tipurilor de amenajări pentru fundații, folosite în țara noastră la lucrările din sistemele de irigații, se semnalează următoarele, mai frecvente:

1°. Fundații de suprafață în teren natural sau pe perne de loess.

2°. Consolidări prin umezirea prealabilă a loessului.

3°. Piloți de pămînt.

4°. Coloane de beton, slab armate, executate manual.

5°. Piloți de toate tipurile și în special cei prefabricați.

Dintre toate tipurile de fundații și amenajări de teren folosite, soluția cu cea mai mare siguranță în exploatare — cînd este bine concepută și realizată — este aceea cu piloți.

Lucrările fundate în această soluție suportă trasări reduse, ceea ce le asigură funcționarea continuă.

Dintre diversele tipuri de piloți folosiți pe plan mondial, recent (1964) au fost introduși în țara noastră *piloții turnați pe loc de tipul Franki*, invenția belgianului Edgar Frankignoul. Din anul 1971 ei sînt introduși și în proiectele de îmbunătățiri funciare și anume în sistemul de irigații Babadag — Dobrogea (24 300 ha). Acest tip de pilot foarte eficient a alcătuit și subiectul unei teze de doctorat, în curs de elaborare, în cadrul Institutului politehnic din Iași [12].

Dat fiind interesul pentru producție explicat prin eficiența tehnico-economică a pilotului tip Franki, turnat pe loc, se prezintă în cele ce urmează *in extenso*, această soluție.

2. Generalități

În conceperea și execuția marilor sisteme de irigații, ca și la alte construcții, se întîmpină dificultăți în ceea ce privește stabilitatea, costurile și durata de execuție a fundațiilor.

Pe bună dreptate fundațiile sînt considerate ca fiind partea construcțiilor care a evoluat cel mai puțin, care se menține la costuri ridicate și nu permite execuția rapidă a lucrărilor.

Situația este și mai dificilă în zonele cu pămînturi macroporice, sensibile la umezire.

Sistemele de irigații, prin însăși rațiunea lor de a fi, sînt purtătoare de apă. Apa este și agentul care declanșează deformări, adesea bruște și importante (prăbușiri), în masa acestor pămînturi macroporice. În aceste condiții lucrările din zona deformațiilor au de suferit, unele fiind scoase din funcțiune.

Din această cauză, așa cum s-a mai arătat, pentru nodurile hidrotehnice vitale se caută soluții sigure, capabile să conducă la tasări admisibile și cât mai uniforme.

Cercetările din ultimul timp au pus în evidență că o astfel de soluție, chiar în condițiile pământurilor macroporice, sensibile la umezire, o constituie fundarea pe piloți [1]. Condiția esențială ce se pune este ca piloții să străbată întreg pachetul de straturi de pământ macroporic și să fie înfițiți pe o adâncime de 0,5...1,0 m în stratul portant de argilă prăfoasă, praf argilos etc.

3. Execuția piloților Franki

Pe scurt, execuția acestor piloți constă din următoarele faze :

I. Amplasarea sonetei pe poziție, fixarea ei și așezarea primei coloane metalice în poziție verticală.

II. Introducerea de beton uscat în tub, care prin batere ușoară cu berbecul se transformă într-un dop, aderent prin frecare la pereții tubului.

III. Aplicarea de lovituri de berbec în dop ($G = 3\text{ t}$ și $h = 5...6\text{ m}$) și datorită aderenței sale de tubul metalic, odată cu înfigerea sa antrenează și coloana. În felul acesta se introduce în teren coloana metalică, pe adâncimea ce urmează să fie realizat pilotul.

IV. După ce se ajunge la cotă, coloana se blochează de sonetă cu cabluri astfel încât avansarea ei nu mai este posibilă. În această situație se aplică „dopului” lovituri de berbec mai puternice ($h = 8\text{ m}$), acesta se sparge și este evacuat din coloană. În continuare se scoate berbecul din coloană și se introduc porții de beton care se compactează. Acest beton realizează bulbul pilotului și el poate avea volume diferite ($0,8...1,5...2,5\text{ m}^3$), după cât este necesar să fie de mare bulbul pilotului respectiv.

V. Se introduce apoi armătura sub formă de carcasă (de exemplu o armătură longitudinală $6\text{ } \varnothing\text{ } 16\text{ mm}$ și o fretă).

Piloții Franki se pot arma și parțial sau pot fi executați și nearmați în anumite cazuri.

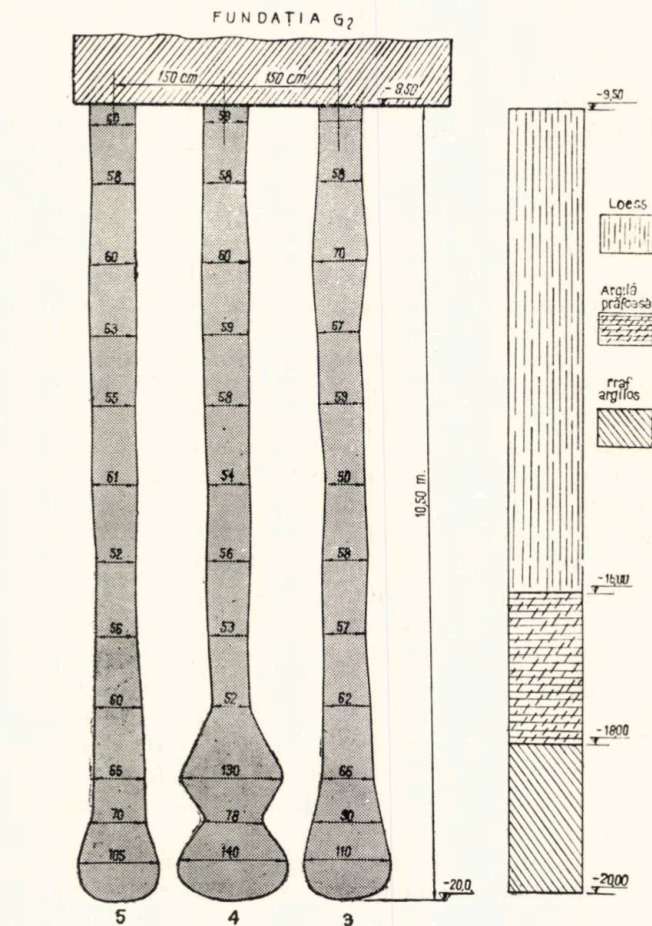
VI. Se execută apoi betonarea corpului pilotului. Se extrage berbecul din coloană, se introduce cu bena porția de beton, acesta se compactează cu lovituri de berbec și simultan se extrage coloana metalică.

Așa cum se observă, acest tip de pilot este turnat pe loc, ceea ce îi conferă o bună conlucrare cu terenul.

Nefiind supus eforturilor de încărcare — transport — descărcare — ripare și batere, așa cum este de exemplu cazul piloților prefabricați, pilotul Franki este construit pe principiul „grinzii de egală rezistență”, înglobând în el numai atât material cât este necesar pentru preluarea în bune condiții a eforturilor transmise de fundație.

Piloții Franki executați până în prezent în țara noastră, cu soneta de producție poloneză KPF-22, sînt de 54...70 cm diametru și o fișă de maximum 21 m.

În fig. 1 se prezintă releveul unor piloți Franki executați pe amplasamentul Smîrdan — Galați, zonă cu o grosime a pachetului de straturi de pământuri macroporice, sensibile la umezire, de 14,0...19,5 m.



DATE: Dimensiunile fundațiilor sînt 4 x 7 m.
Numărul piloților este 15 așezați pe 3 șiruri a 5 piloți.
Distanța între axele piloților este 1.50 m.

Fig. 1. — Releveu a trei piloți Franki din fundația G₂'.

4. Capacitatea portantă

4.1. Consolidarea prismului de pămînt

Este util să se arate că în masivul de pămînt, cu ocazia execuției piloților Franki — ca de altfel la orice tipuri de piloți la a căror execuție pămîntul se împinge lateral — se realizează o compactare, o consolidare.

La piloții Franki, datorită volumului mai mare al corpului lor, această consolidare este mai puternică.

Pe baza prelevării probelor geotehnice dintr-un puț săpat în imediata vecinătate a piloților s-au stabilit calitativ și cantitativ aceste efecte. Fig. 2 prezintă o parte din rezultate. Este de remarcat faptul că în prisma de pământ macroporic, sensibil la umezire, în care se realizează grupa de piloți, se produce, prin consolidare, o schimbare calitativă importantă. Așa cum se observă din fig. 2 și cum s-a constatat și prin experimentări, pământul acesta își pierde din porozitate și din sensibilitatea sa la umezire.

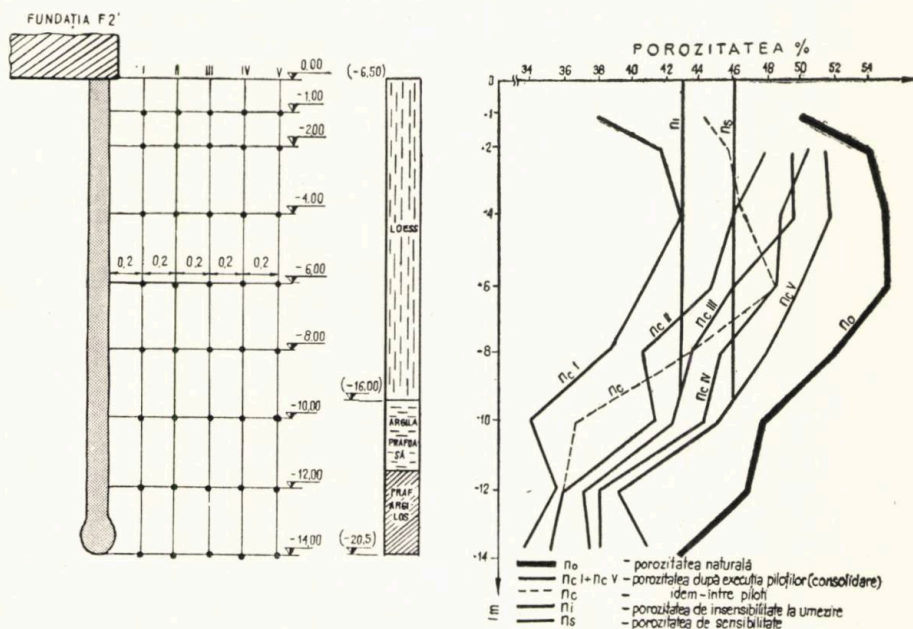


Fig. 2. — Variația consolidării pe verticală realizată prin execuția piloților Franki la fundația F2'.

Din determinări de laborator, efectuate pe loessul de pe platoul Smîr-dan — Galați, a rezultat că acest pământ nu mai este sensibil după conso-lidare la porozități $n_c \leq 43\%$, la porozități $n_c = 43...46\%$ sensibilitatea la umezire ($im_3 \geq 2$ cm/m) se menține la circa 50% din probe, pentru ca la porozități $n_c > 46\%$ sensibilitatea să se mențină integral.

Din examinarea fig. 2 rezultă că în cea mai mare parte prismul s-a consolidat la porozități sub 43% și deci s-a stins pe această cale sensibi-litatea sa la umezire. În acest mod se explică constatarea din experimen-tările cu umeziri puternice și din folosirea acestor piloți în lucrări defini-tive, că nu apar frecări negative sau tasări de natură să semnaleze sensibi-litatea la umezire a prismului de pământ.

4.2. Verificarea rezistenței materialului din piloții Franki

a) Verificarea analitică la compresiune și flambaj

Calculînd rezistența piloților executați din beton de mărci diferite și armați, în două ipoteze (compresiune și compresiune cu flambaj), s-au obținut rezultatele prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Rezistența piloților Franki executați cu coloană $D_n = 520$ mm și fișă $L_T = 15$ m și care lucrează în pămînturi macroporice, sensibile la umezire, unde grosimea cea mai mare a acestora este de 10 m.

Marca betonului	R_{pr} kg/cm ²	Rezistența pilotului t	Observații
B 200	70	150	Armătură OB 38 6 Ø 6 mm și fretă din Ø 6 mm cu pasul de 15 cm
B 250	85	170	
B 300	110	210	
B 400	145	260	

În cazul cînd terenul permite și lucrarea reclamă se pot realiza piloți și cu rezistență superioară celei înscrise în tabelul 1, folosind una din următoarele căi: a) sporind și mai mult marca betonului, b) sporind gradul de armare și marca oțelurilor, c) mărind dimensiunile pilotului (bulb și corp), d) prin două sau toate trei posibilitățile de mai sus.

Se observă că gama de rezistențe este mare, fiind posibilă obținerea de piloți de mare capacitate.

În străinătate (Franța, R. F. a Germaniei, Olanda) s-au folosit piloți Franki pentru sarcini de 400...500....600 tf.

b) Verificări efectuate în laborator

Astfel de verificări, efectuate pe materialul folosit în piloți (compresiune, permeabilitate etc.), au confirmat calitatea materialelor și deci capacitatea de a prelua eforturile atribuite, în bune condiții.

4.3. Încărcări de probă pe piloți la scară naturală

Este unanim recunoscut faptul că probele statice, la scară naturală, efectuate în amplasamentul viitoarei lucrări, dau rezultatele cele mai certe asupra capacității portante a piloților ce urmează a fi folosiți. În țara noastră acest lucru este impus la nivel de prescripție obligatorie (STAS 4 860-67).

Atunci cînd viitoarea construcție este importantă, reclamă un număr mare de piloți, nu admite tasări diferențiale, se execută pe un teren neomogen și ale căror caracteristici fizico-mecanice sînt insuficient cunoscute etc., necesitatea probării piloților se impune ca singura cale eficientă de stabilire a capacității portante.

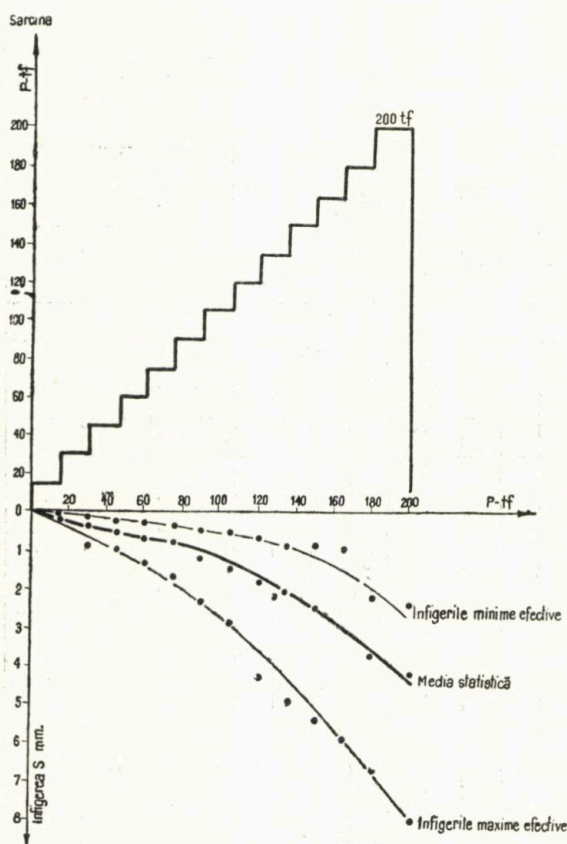


Fig. 3. — Graficul funcției $S=f(P)$ privind încărcările de probă a piloților Franki la scară naturală, din lucrări definitive, rezultat din calcule statistice, pentru toate probele studiate.

Deoarece piloții executați în pămînturi macroporice, sensibile la umezire, reprezintă o noutate și cu atît mai mult în sistemele de irigații purtătoare a agentului de tasare (apa), probele statice la scară naturală apar ca imperios necesare.

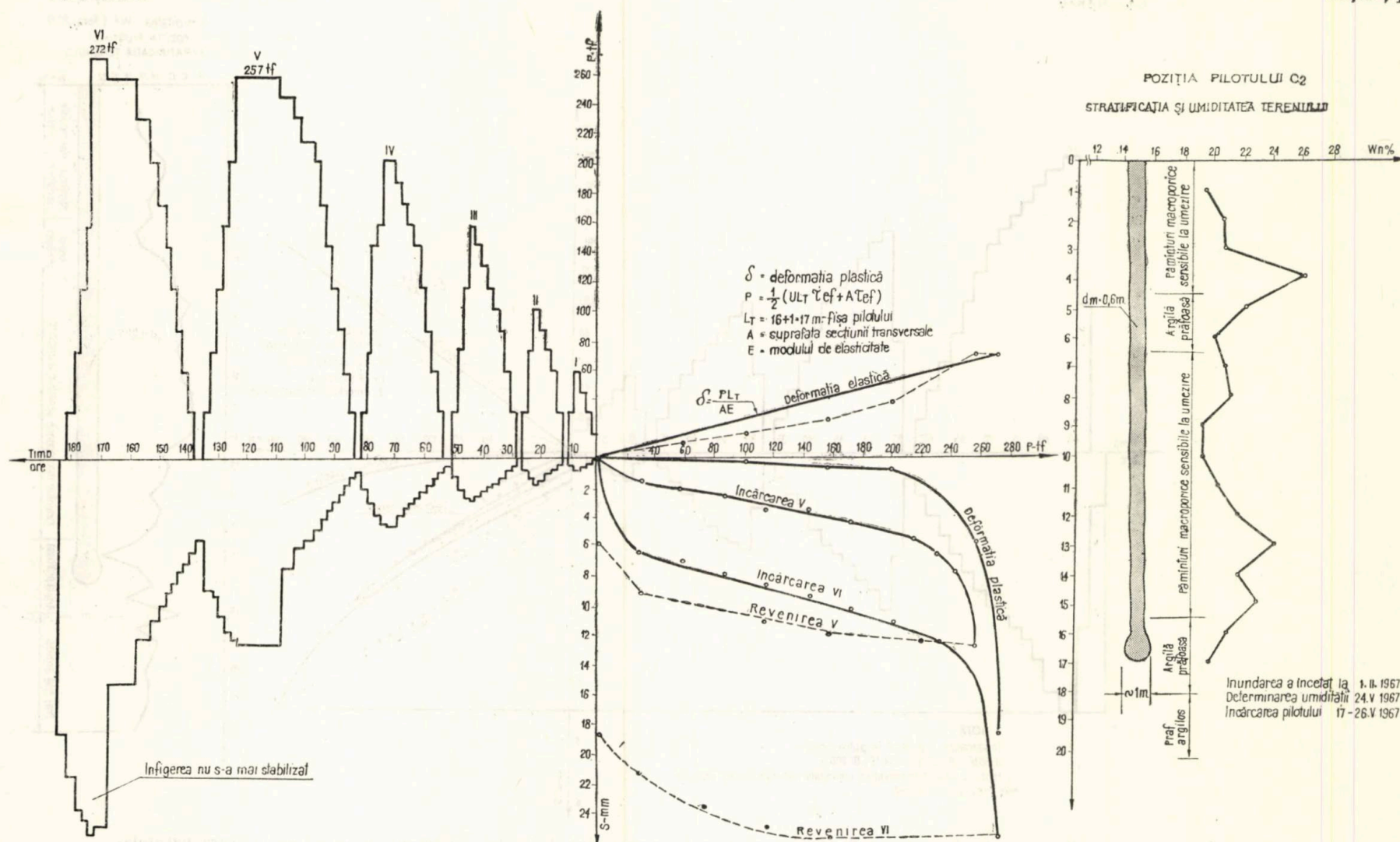


Fig. 5. — Graficul încărcării statice de probă până la rupere a pilotului de cercetare tip Frank C2; pilotul este cercetat la scară naturală; proba s-a efectuat după o inundație excesivă în zona experimentală III.

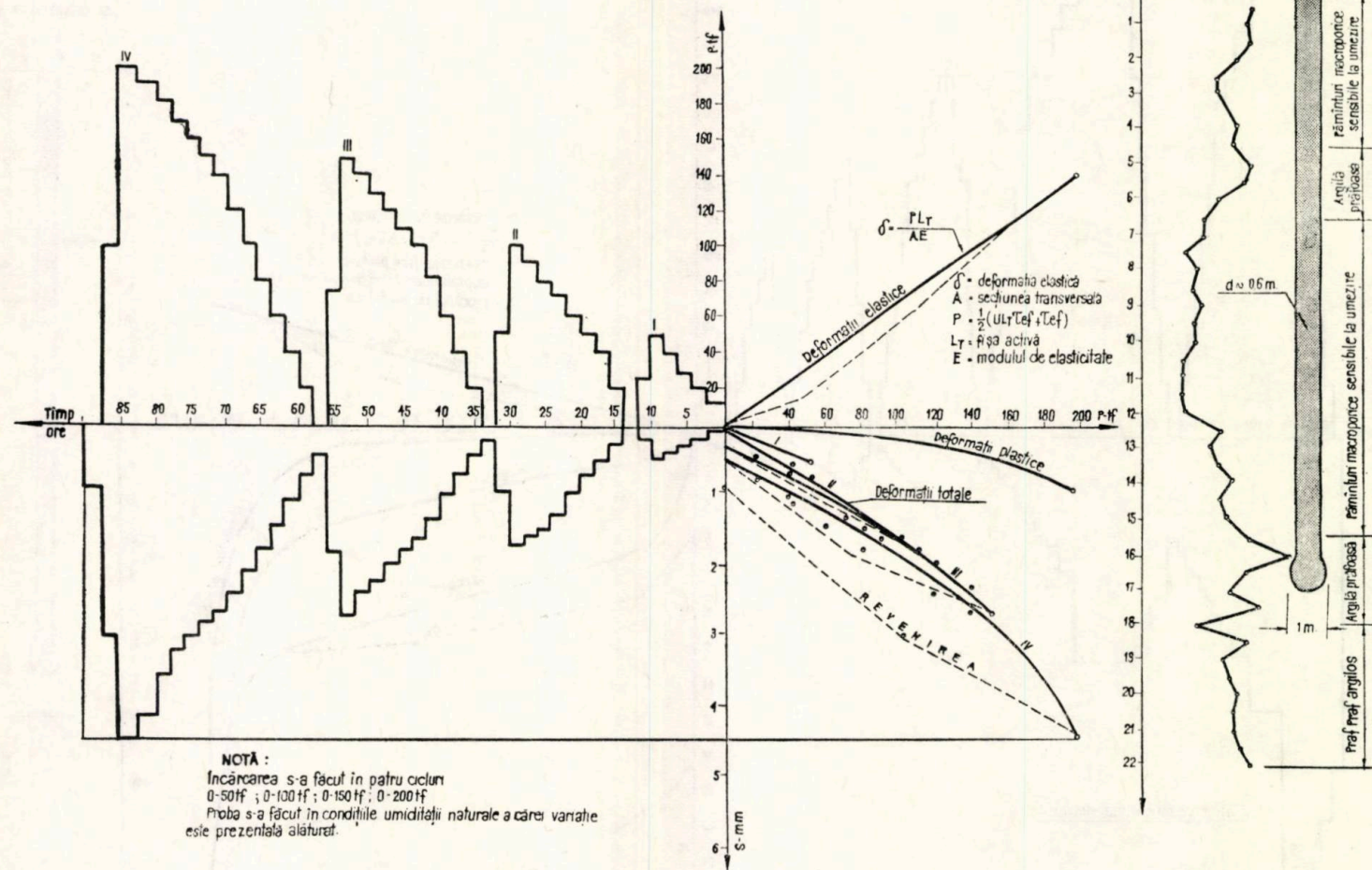


Fig. 4. — Graficul $S = f(P)$ reprezentînd încărcarea statică de probă a pilotului de cercetare la scara naturală, tip Franki C2, din zona experimentală III.

de 200 tf (fig. 4); b) încărcarea după umezirea excesivă și îndelungată a terenului, în cicluri de încărcare de câte 50 tf, în continuarea probei de mai sus, pînă la sarcina de rupere, care se înregistrează la 272 tf (fig. 5).

Rezultatele probelor de cercetare sînt prezentate concentrat în fig. 6.

Pe baza rezultatelor încărcărilor statice de probă la scară naturală și folosind „criteriile de calcul“, s-a stabilit capacitatea portantă a pilotului și prin divizarea acesteia cu coeficientul de siguranță, sarcina admisibilă. În literatura de specialitate se găsesc numeroase criterii de calcul a sarcinii admisibile pe baza probelor; ele pot fi totuși grupate după cum urmează:

- a) criterii ce țin seama de sarcini, b) criterii ce țin seama de deformații, c) criterii ce țin seama atît de sarcini cît și de deformații etc.

Ultima categorie de criterii este cea mai completă.

Deosebit de acestea există criterii de stabilire a sarcinii admisibile pe piloți lucrînd la sarcini statice și separat la sarcini vibratorii.

În fine se dispune și de criterii ce permit stabilirea sarcinii admisibile în funcție de diferite sarcini sau tasări obținute în timpul probei. Astfel se folosesc: a) sarcina de probă $P_{\text{probă}}$, sarcina de proporționalitate efort—încărcare P_p , sarcina limitată P_{lim} , sarcina critică P_{cr} , sarcina de rupere P_r și ca deformații admise, diferite valori 3; 5; 10 mm etc. Folosind diverse criterii de stabilire a sarcinii admisibile pe pilotul Franki (P_a) s-au obținut rezultatele indicate în cele ce urmează.

3.4. Cîteva concluzii asupra comportării piloților Franki, rezultate din încercările statistice de probă la scară naturală

a) Sarcina admisibilă a piloților executați în teren de leoss și încastrați în straturi portante de praf argilos sau argilă prăfoasă

În tabelul 2 sînt indicate sarcinile admisibile recomandate de diverși autori în diferite țări.

Din cele de mai sus rezultă că sarcina statică admisibilă pe un pilot Franki, executat în condițiile de teren arătate și în ipoteza că în calcule s-au avut în vedere sarcinile fundamentale, accidentale și extraordinare, este $P_a = 100 \text{ tf} \pm 20\%$.

În afara acestor încărcări de exploatare este necesară reconsiderarea numărului de piloți.

Sarcinile admisibile, cînd ele au un anumit caracter dinamic sau vibratoriu, cum este cazul stațiilor de pompare sau a podurilor, trebuie diminuate, de exemplu $P_{av} = 70 \text{ tf}$.

În fig. 7 sînt redată comparativ curbele de variație încărcare—deformații pentru piloții Franki și cei prefabricați, în condiții de teren identice.

b) Tasările măsurate pe construcțiile fundate pe piloți Franki și date în exploatare

Acste tasări variază între 0,1 cm și 2,1 cm și confirmă eficiența soluției, deoarece deformațiile sînt sensibil mai mici decît cele admisibile

Tabelul 2

Sarcinile admisibile recomandate de diverși autori în diferite țări

Nr. crt.	Autorul sau documentul pe baza căruia se stabilește sarcina P_a	Criteriul	Sarcina admisibilă tf	Obs.
1.	STAS 2 561-70, R. S. România	$R = kmP$ $P = 200 \text{ tf}$ $k = 0,7 ; m = 1$	statică 140	Se condiționează și și de deformații.
2.	S. N. i. P. II — — B5-62, U. R. S. S.	$P_a = 0,7 P_p$	statică 140	Tasarea totală la probă nu trebuie să depășească $\frac{1}{2}$ din tasarea admisă la lucrare.
3.	Biroul Veritas, Franța	$P_a = \frac{2}{3} P_{10}$	statică 134	Tasarea de 10 mm n-a fost atinsă, așa că re- zultatul este acoperitor.
4.	R. D. Chellis, S. U. A.	$P_a = \frac{P_p}{1,5}$	statică 130	
5.	Pawlicowski și Swiecki, R. P. Polonă	$P_a = \frac{1}{2} P_r$	statică 136	Se admite $\pm 20\%$.
6.	W. H. Rabe, S. U. A.	$P_a = \frac{1}{3} P_p$	vibratorie 70	Stații de pompare.
7.	R. L. Nord- lung, S. U. A.	$P_a = \frac{1}{3} P_p$	vibratorie 70	Stații de pompare.

a se vedea spre exemplu normativul românesc C 61—64 și normativul sovietic V. S. N.—4—66).

c) *Sporul de tasare adus de inundarea probelor de piloți Franki*

În condițiile geologice date acest spor este redus și nu are caracterul deformațiilor loessurilor inundate, adică tasări mari și bruște, prăbușiri.

d) *Fișa pilotului Franki*

Valoarea necesară și suficientă s-a dovedit a fi aceea care străbate întreg pachetul de pământuri macroporice sensibile la umezire și care pătrunde 1 m în stratul de teren portant, pentru încastrarea bulbului.

e) *Mărimea bulbului*

Valoarea cea mai des folosită a fost aceea de 1 m diametru. Ea poate fi redusă sau mărită, în funcție de sarcina ce urmează a se atribui pilotului, de portanța straturilor de pământ în care se oprește și de distanța între piloți.

Evident, în cazul în care se ajunge la stîncă nu este necesar pilotul cu bulb ci se recurge la sprijinirea directă.

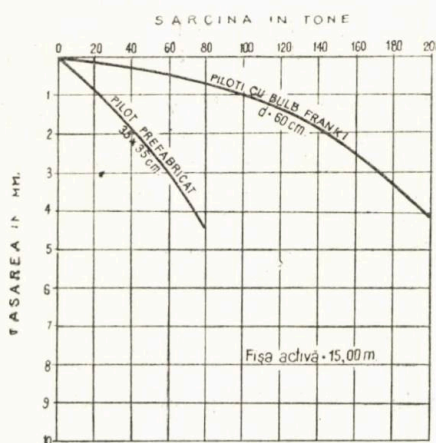


Fig. 7. — Curbele de variație încărcare — deformații pentru piloții Franki și cei prefabricați, în condiții de teren identice.

f) *Lucrul piloților Franki în grup*

Piloții Franki, în general, și cei executați în pământuri macroporice sensibile la umezire, în special, sînt purtători pe vîrf. Din această cauză și din aceea că datorită sarcinilor ei nu sînt necesari a fi dispuși deși, piloții Franki vor fi considerați ca piloți izolați și nu li se vor aplica coeficienți de reducere a portanței (utilizare).

Acest punct de vedere este conform și cu prevederile STAS 2 561-70 pct. 3.2.12, care arată că capacitatea portantă a pilotului din grupă este :

$$R_g = m_u R,$$

în care : R_g — capacitatea portantă a pilotului din grupă, $m_u = 1$ — coeficient de utilizare a pilotului din grup în cazul piloților purtători pe vîrf, R — capacitatea portantă a pilotului izolat.

5. Formulele recomandate pentru calculul capacității portante a piloților Franki

Din cauza tehnologiei specifice de execuție a acestui tip de pilot, nu se întrunesc condițiile de aplicare a formulelor dinamice.

Se dispune de un mare număr de formule statice; dintre acestea se prezintă în cele ce urmează numai cele mai interesante.

a) O relație *ad-hoc* propusă de autor pentru stabilirea capacității portante este de forma :

$$P = \frac{1}{2} \gamma_w U L_t \operatorname{tg} \delta \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) + \gamma_w A L_T \operatorname{tg}^4 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right),$$

în care P — capacitatea portantă, [tf], γ_w — greutatea specifică aparentă a pământului, [t/m³], $d = 0,6$ m — diametrul mediu al pilotului, U — perimetrul pilotului, [m], L_T — fișa pilotului, [m], φ — unghiul de frecare internă a pământului, $\operatorname{tg} \delta$ — coeficientul de frecare între pilot și teren, D — diametrul bulbului, [m].

În general se utilizează $\operatorname{tg} \varphi$, dar în cazul nostru, pentru lucrarea executată în loess, timp îndelungat inundată, se propune a se considera

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{2}{3} \operatorname{tg} \varphi.$$

În acest caz sarcina admisibilă pe pilot este :

$$P_a = \frac{P}{C},$$

în care : C — coeficient de siguranță ; pentru pământuri coezive se propune $C = 3$, iar pentru pământuri necoezive $C = 2$. Experimentările confirmă relația de mai sus.

b) Relația din STAS 2 561-70 poate fi de asemenea folosită. Este cazul de menționat că în acest standard se prevede că folosirea relațiilor pentru stabilirea capacității portante a piloților trebuie limitată la lucrări de mică importanță, provizorii, cu un număr redus de piloți. Pentru lucrări mari aceste relații trebuie să fie utilizate numai orientativ, la fazele de proiectare preliminară.

Aceste prevederi sînt valabile pentru toate relațiile de calcul și toate tipurile de piloți.

c) Formula sovietică [19] :

$$P_a = 0,7 m_2 (U \sum f_i^n l_i + AR^n),$$

unde : m_2 — coeficientul condițiilor de lucru, U — perimetrul pilotului [m], l_i — grosimea individuală a straturilor de pământ, străbătute de piloți, [m], f_i^n — frecarea limitată a pilotului în straturile de pământ, [t/m²], A — suprafața pe care se sprijină pilotul (bulb), [m²], R^n — rezistența limitată a pământului la nivelul vârfului pilotului, [t/m²].

Atît f_i^n cît și R^n se determină cu ajutorul unor grafice care țin seamă de o sumă de condiții.

Pentru piloți cu bulb (cazul nostru) I. A. T e n [19] recomandă reducerea valorii rezistenței pe vîrf, conform relației $R_b^n = \alpha R^n$, în care $\alpha < 1$ este un coeficient de reducere, funcție de raportul D/d .

d) I. M. A b e l e v și colaboratorii [1] recomandă pentru terenurile tasabile analizarea a două variante. În prima se admite că apa pătrunde în sol, înconjoară suprafața laterală a pilotului și anulează frecarea sa cu terenul. În acest caz pilotul lucrează numai ca purtător pe vîrf și capacitatea sa portantă se determină cu relația :

$$P = 0,7 m_2 AR^n,$$

cu $m_2 = 1$ — coeficientul condițiilor de lucru.

Aceiași autori recomandă în cazul apariției fenomenului de tasare și deci a *frecării negative*, formula :

$$P = 0,7 m_2 AR^n - \mu f_i l,$$

unde μ reprezintă coeficientul de frecare teren umed — pilot. Al doilea termen din membrul drept reprezintă frecarea negativă.

Mai există relații *pentru piloți sprijiniți pe stîncă* [19] *special elaborate pentru piloții Franki* [15] (dar nu executați în pămînturi macroporice, sensibile la umezire) și altele propuse de T e r z a g h i — P e c k [18], A. K e z d y etc.

Formula P a w l i c o w s k y - S w i e c k i [15] este mai potrivită. Fiind adecvată piloților Franki ține seamă de multe aspecte specifice ale tehnologiei de execuție a acestui tip de pilot. Ea poate fi folosită cu succes în alte terenuri decît cele macroporice, sensibile la umezire. În acest ultim caz trebuie încercată cu prudență deoarece la elaborarea ei nu s-a avut în vedere și un astfel de teren.

6. Analiza tehnico-economică comparativă a piloților prefabricați, din beton armat, cu a celor turnați pe loc, de tipul Franki

Se urmărește un studiu comparativ cu pilotul prefabricat deoarece acesta este foarte larg folosit și comparația cu el pare foarte utilă pentru aprecierea eficienței soluției cu piloți Franki.

Această comparație a fost ușurată și de execuția în paralel, pe același teren, deci în aceleași condiții geologice și organizatorice, și de aceeași fișă, a unui număr mare de piloți de ambele tipuri.

Din analiza amănunțită, efectuată în teza de doctorat [12], se extrag sintetic cîteva elemente mai semnificative.

1° Piloții Franki au, pentru aceeași fișă și condiții geologice, dat fiind suprafața lor laterală mare, ondulată și rugoasă și a suprafeței mari de sprijin pe bulb, o capacitate portantă de aproximativ 2...2,5 ori mai mare decît aceea a piloților prefabricați.

2° Piloții Franki au un consum de materiale mai redus și anume, ciment 93% și oțel beton 19,7%.

3° Ca și piloții prefabricați ei se pot executa în tot cursul anului, în orice fel de teren, în cursuri de apă, zi și noapte.

4° Costul specific, pe tona de capacitate portantă, este sensibil mai redus la piloții Franki decât la cei prefabricați. Spre exemplu, piloții de 15 m lungime, executați în loess pe amplasamentul Smîrdan — Galați, costă per bucată : a) piloți Franki — 5 380 lei, b) piloți prefabricați — 5 643 lei. Aceste valori, raportate la sarcina admisibilă pentru o lucrare anume, de 90 tf și respectiv de 40 tf, furnizează costurile pe sarcini specifice : a) pentru pilotul Franki — 60 lei/tf, b) pentru pilotul prefabricat — 140 lei/tf.

5° Piloții Franki, în unele cazuri, permit realizarea unor importante economii și la radierul lucrării (de exemplu 27%).

6° Execuția piloților Franki solicită un singur utilaj greu — o sonetă — pe cîtă vreme cei prefabricați necesită utilaje grele (o macara la încărcarea de pe pista de prefabricare, o alta la descărcare și ripare la lucrare și o sonetă pentru batere).

Se poate face mențiunea că piloții Franki sînt cu atît mai economici cu cît numărul lor este mai mare.

7. Concluzii și recomandări

În afara concluziilor și propunerilor rezultate din încercările de probă și prezentate în § 4.4 cît și altele, expuse mai sus, se menționează următoarele :

a) Piloții Franki reprezintă o soluție eficientă din punct de vedere tehnic și economic, pentru fundarea lucrărilor importante din marile sisteme de irigații, amplasate pe pămînturi macroporice, sensibile la umezire, cît și în terenuri de altă natură. Se pot executa piloți verticali și înclinați. Se realizează importante economii de metal.

b) Piloții Franki reprezintă un progres în tehnologia fundațiilor de adîncime.

c) Se propune generalizarea piloților Franki.

d) Se impune necesitatea diversificării piloților Franki ca fișă și diametru.

Pentru diversificare și operativitate este necesar să se procure și sonete pe șenile sau pneuri, mai mobile decât cele actuale, care lucrează pe șină de cale ferată

Primită la 22 martie 1972

Trustul de construcții pentru lucrări
de îmbunătățiri funciare, Constanța

BIBLIOGRAFIE

1. Абелеев Ю. М., Абелеев М. Ю., Основы проектирования и строительства на просадочных и макропористых грунтах. И. Л. С., М. 1968.
2. Bally R., Antonescu I., Loessurile în construcții. Ed. Tehn., Buc., 1971.
3. Blidaru V., Irigații și desecări. EDP, Buc., 1969.

4. Botea E., *Curs de fundații*. Inst. de constr., Buc.
5. Caquot A., Kerisel J., *Tratat de mecanica pământurilor*, (trad. din. l. franceză). Ed. Tehn., Buc., 1968.
6. Cernătescu A., Silion T., *Curs de geotehnică*. EDP, Buc., 1963.
7. Chellis R., *Pile Foundations*. New York-Toronto-London, 1961.
8. Dron A., Abramescu T., Crăciun Fl., Cruțescu V., *Geotehnica în practica construcțiilor de îmbunătățiri funciare*. Ed. Agrosilvică, Buc., 1968.
9. Hâncu Gh., *Fundații de suprafață experimentale pe loess, executate la Combinatul siderurgic „Gheorghe Gheorghiu-Dej,” Galați*. IDT, Buc., 1966.
10. Hâncu Gh., *Căptușirea canalelor mari de irigații executate în teren de loess*. Ed. CNIT, Buc., 1971.
11. Hâncu Gh., *Fundarea lucrărilor grele din sistemele mari de irigații amplasate pe terenuri loess*. Comunicare prezentată la sesiunea științifică a Institutului politehnic, Iași, 2-4 iulie 1970.
12. Hâncu Gh., *Contribuții la folosirea piloților Franki în fundațiile lucrărilor importante ale marilor sisteme de irigații din zonele cu pământuri macroporice, sensibile la umezire, din Republica Socialistă România*. Teză de doctorat, Inst. polit. Iași, 1972.
13. Maior N., Păunescu M., *Geotehnică și fundații*. EDP, Buc.
14. Nicolau C., *Executarea mecanizată a lucrărilor de îmbunătățiri funciare*. Ed. Agrosilvică, Buc., 1969.
15. Pawlicovski W., Swiecki J., *Fundamentowanie na palach Franki*. Warszawa, 1957.
16. Pricop Gh. și colab., *Metode de irigare*. Ed. Ceres, Buc., 1971.
17. Stănculescu I., *Curs de geotehnică și fundații*. EDP, Buc., 1961.
18. Terzaghi K., Peck R., *Mechanik der Bauerde*. Springer, Berlin, 1961.
19. Тен Н. А., *Современные фундаменты глубокого заложения в автодорожных мостах*. М., 1963.

SOLUTIONS CONCERNANT LES FONDATIONS DES CONSTRUCTIONS DANS LES GRANDS SYSTÈMES D'IRRIGATION EMPLACÉS SUR DES SOLS MACROPORIQUES, SENSIBLES À L'HUMECTATION

(Résumé)

On étudie le problème des solutions de fondation, en particulier les pilots Franki, utilisés comme éléments de fondation, pour les ouvrages de construction dans les grands systèmes d'irrigation emplacements dans la zone des sols macroporiques, sensibles à l'humectation (loess, etc.) de la République Socialiste de Roumanie.

On présente le mode d'exécution de ce type de pilot directement coulé et les conditions de son emploi dans un terrain avec la lithologie énoncée et dans les conditions de la présence de l'eau.

On expose aussi le phénomène de consolidation qui se produit dans le sol à l'occasion de l'exécution des pilots Franki et les relevements de quelques pilots réalisés à l'aide des preuves *in situ*.

On indique les vérifications et les essais effectués sur ces pilots et les méthodes d'établissement de la charge admissible.

Enfin, on présente une parallèle du point de vue technique-économique entre les pilots de béton armé (préfabriqués) et les pilots directement coulés.

ETAPELE ORGANIZĂRII LOCULUI DE MUNCĂ ÎN CONSTRUCȚII *)

DE

AURORA DIMA

1. În ramura de construcții — montaj, pentru majoritatea lucrărilor există norme unificate, cu motivare tehnică, republicane sau departamentale, care sînt supuse unui continuu proces de îmbunătățire.

Datorită acestui fapt precum și caracterului specific de desfășurare a procesului de producție în construcții, etapele studiului organizării locului de muncă prezintă o altă succesiune față de industrie.

Activitatea organizațiilor de construcții constă în construirea de noi obiective, pentru realizarea cărora primesc de la beneficiar documentația tehnico-economică necesară sub forma proiectului de execuție a lucrărilor, însoțit de proiectul de organizare corespunzător acestei faze.

Pentru deschiderea lucrărilor, proiectul de organizare a locului de muncă în construcții va trebui întocmit înainte ca pe acel loc de muncă să se înceapă activitatea. Întocmirea lui se face pe baza documentației tehnico-economice, a normativelor de timp unificate și corespunzător situației specifice șantierului.

2. Etapele ce trebuie parcurse pentru întocmirea proiectului de organizare a locului de muncă în construcții, în succesiunea lor cronologică, necesară în acest caz, sînt următoarele:

I. Alegerea locului de muncă (procesului de producție).

II. Studiul critic al documentației tehnico-economice a lucrărilor (proiectul de execuție și proiectul de organizare).

III. Proiectarea organizării raționale a locului de muncă, prin : a) întocmirea fișei tehnologice a lucrării ; b) calcularea normei de muncă grupate și a formației normate a lucrării.

IV. Adoptarea și punerea în aplicare a proiectului de organizare a locului de muncă.

V. Urmărirea executării proiectului de organizare a locului de muncă.

Colectivul care trebuie să elaboreze proiectul organizării raționale a locului de muncă este alcătuit din șeful de lot, maestru și normator, cu sprijinul conducerii șantierului.

3. Etapa I-a, alegerea locului de muncă, este în funcție de eșalonarea calendaristică a lucrării.

4. Etapa II-a, cunoașterea documentației tehnico-economice a lucrărilor care urmează a se executa, adică studiul și analiza critică a acestora în raport cu situația locală, se efectuează de către întregul colectiv tehnic al locului de muncă. Urmează apoi ca fie-

*) Prezentată la cel de al II-lea simpozion de organizare științifică a producției, Inst. polit. Timișoara, oct. 1969.

care membru din colectiv să aprofundeze acele laturi ale proiectului care interesează cu precădere activitatea sa.

Organizarea execuției se stabilește de către șeful de lot, în raport cu datele specifice ale obiectului, în funcție de concluziile care se trag din analiza proiectului de execuție. Șeful de lot este deci cel care determină principalele elemente organizatorice, ca: succesiunea lucrărilor, ritmul operațiilor principale care urmează a se executa etc.

Sarcinile normatorului în această etapă sînt deosebite, activitatea sa trebuind să clarifice unele aspecte ale locului de muncă legate de: a) elementele componente ale procesului de producție și denumirea lor; b) modul de folosire, scopul, caracteristicile și denumirea mijloacelor de muncă specifice locului de muncă studiat; c) graficele de execuție a lucrărilor și graficele necesarului de forțe de muncă ale obiectivului.

Maistrul va colabora la studiul proiectului de organizare a lucrărilor, în vederea celei mai raționale amplasări a depozitelor de materiale și aprovizionării locurilor de muncă pe cele mai directe căi, cu minimum de efort fizic, consum de muncă și mijloace de transport. Studiază, de asemenea, mijloacele de muncă preconizate, în vederea adoptării lor cît mai depline la condițiile concrete ale locului de muncă. Studiază materialele ce se vor pune în operă în vederea asigurării aprovizionării lor la timp și în cantitate suficientă desfășurării continue a procesului de producție.

5. Etapa III-a, proiectarea organizării raționale a locului de muncă, se concretizează prin: a) întocmirea fișei tehnologice a lucrării; b) întocmirea normei grupate și a formației normate a lucrării.

Prin proiectul de execuție a lucrărilor de construcții se stabilesc: a) caracteristicile lucrării; b) condițiile de organizare a execuției; c) regulile tehnologice.

Pentru a se putea aplica toate dispozițiile de execuție și mai ales pentru a se asigura desfășurarea execuției în condiții corespunzătoare, conform prevederilor din normativul de muncă, se elaborează fișe tehnologice ale lucrărilor.

Fișele tehnologice îndeplinesc un dublu rol și anume: a) de descriere și caracterizare a lucrărilor, b) de organizare a procesului de execuție.

Fișa tehnologică constituie elementul care stă la baza grupării normelor de muncă în vederea organizării procesului de muncă și a retribuirii corecte a executanților.

Pentru a corespunde cît mai bine scopului în care se elaborează, fișele tehnologice trebuie să cuprindă: a) cantitățile de lucrări stabilite pe baza antemăsurătorilor din proiect și grupate după variantele prevăzute în normele de muncă în vigoare, b) descrierea procesului tehnologic și a organizării procesului de producție, c) descrierea și organizarea proceselor de transport și de deservire, d) descrierea mijloacelor de muncă cu care este asigurat procesul de producție, e) alte elemente a căror indicare precizează procesul de producție în vederea organizării locurilor de muncă.

Din cele arătate mai sus se poate trage cu ușurință concluzia că de felul în care fișele tehnologice sînt elaborate depinde, în cea mai mare măsură, organizarea rațională a procesului de producție și, implicit, organizarea locului de muncă.

În fișa tehnologică sînt arătate toate elementele de organizare a locului de muncă, pe baza cărora se poate calcula cu ușurință norma de muncă grupată, frontul de lucru și formația de lucru normată.

Forma cea mai avansată de organizare a muncii o constituie aplicarea normelor grupate de muncă. Normele grupate sînt norme medii determinate prin ponderarea simplă a normativelor de muncă componente, luîndu-se ca factor de pondere, cantitățile ce trebuie executate din fiecare variantă a lucrărilor considerate. Normele grupate cuprind atît lucrări de bază cît și lucrări de transport și deservire.

Gradul de complexitate după care se pot grupa normele de muncă este determinat de gradul de omogenitate al proceselor tehnologice ale lucrărilor de construcții respective.

Aplicarea normelor grupate, indiferent de gradul de complexitate, reprezintă o perfecționare a metodelor de aplicare a normelor, cu multiple avantaje.

Pe baza normelor de muncă grupate se pot determina formațiile de lucru normate, corespunzătoare lucrării respective, cu posibilitatea aplicării acordului global, ca formă superioară de organizare a muncii.

Numărul minim de muncitori din formația normată se stabilește în așa fel încât să se păstreze categoria medie a lucrării.

Numărul maxim de muncitori care rezultă pentru o lucrare trebuie corelat cu mărimea frontului de lucru ce va putea fi asigurat în funcție de ritmul general de execuție a șantierului.

6. Etapa IV-a, adoptarea și punerea în aplicare a proiectului de organizare a locului de muncă, presupune: a) întocmirea unui plan de măsuri tehnico-organizatorice cu precizarea sarcinilor ce revin fiecărui membru al colectivului tehnic al șantierului, pentru realizarea execuției conform organizării proiectate; b) alcătuirea formației de lucru care să lucreze în acord global sau în acord global pe bază de contract—angajament.

În această etapă se cere respectarea cu strictețe a tuturor prescripțiilor tehnico-organizatorice care au stat la baza întocmirii proiectului de organizare a locului de muncă.

Pentru ca să se asigure colaborarea și răspunderea factorilor tehnici de conducere și execuție, se va întocmi un plan de măsuri tehnico-organizatorice pentru lucrările respective, în care vor fi determinate precis sarcinile fiecărui membru din colectivul tehnic al lucrărilor.

În general măsurile tehnico-organizatorice care trebuie luate în vederea aplicării proiectului de organizare a locului de muncă, se pot grupa astfel:

- a) măsuri privind planificarea activității,
- b) măsuri privind aprovizionarea și deservirea locului de muncă,
- c) măsuri privind forța de muncă,
- d) măsuri privind asigurarea unor condiții normale de muncă,
- e) măsuri de tehnica securității și protecția muncii, specifice locului de muncă,
- f) măsuri privind crearea condițiilor social-culturale și administrativ gospodărești,
- g) măsuri privind conducerea execuției, controlul și asistența tehnică.

Pentru începerea execuției lucrărilor în cadrul tehnico-organizatoric astfel pregătit, este necesară organizarea forței de muncă în formații de lucru, în funcție de cerințele executării unității globale de măsură a lucrării, stabilită prin norma grupată.

Etapile parcurse permit pregătirea condițiilor aplicării acordului global ca formă superioară de organizare a muncii, care se manifestă printr-o organizare rațională a procesului de producție, printr-o activizare a acțiunii de cointerесare materială a executanților, ca urmare a unei juste diviziuni a muncii și a unei cooperări intense și în final printr-o salarizare superioară, reglementată special de dispozițiile legale în vigoare.

Rezultatele aplicării acordului global, ca formă rațională de organizare a locului de muncă (procesului de producție), se caracterizează în final printr-o creștere a productivității muncii.

7. Etapa V-a, urmărirea executării proiectului de organizare a locului de muncă se realizează prin analiza îndeplinirii planului de măsuri tehnico-organizatorice și prin graficul calendaristic al desfășurării lucrărilor și a consumului de muncă, completat zilnic.

Concluzii

Studiul locului de muncă, urmărind cele cinci etape, în succesiunea arătată, constituie un mijloc de organizare științifică care ține seama de principiile moderne ale organizării locului de muncă, atât în etapele de concepție cât și în etapele de execuție.

Astfel, soluțiile tehnologice și cele de organizare, prevăzute în proiectul lucrării, potrivit legislației în vigoare, se studiază în mai multe variante și la un nivel tehnic ridicat, ținând seama de realizările din țară și străinătate în domeniul respectiv.

Studiul critic al documentației tehnice are drept scop cunoașterea și adaptarea soluției proiectate la condițiile concrete ale locului de muncă, precum și eventuala îmbunătățire a acestor soluții.

Elaborarea fișei tehnologice a lucrării, având în vedere aceste considerente, evidențiază caracterul ei științific.

Normativele de timp și prețuri unitare unificate, republicane sau departamentale, sînt întocmite pe baza celor două principii fundamentale ale normării și anume: a) normarea pe elemente componente ale procesului de producție; b) studiul proceselor de producție organizate în mod rațional.

Primul principiu imprimă un caracter științific normării, prin analiza amănunțită pe care o impune asupra proceselor de lucru studiate. Cel de al doilea principiu fundamental imprimă normelor un caracter mobilizator.

Norma grupată, întocmită pe baza normativelor de muncă unificate oficiale, păstrează caracterul științific și mobilizator al acestora, la care se adaugă avantajul unei diviziuni și cooperări a muncii mai raționale.

Formațiile care rezultă pe baza normei grupate sînt de tipul brigăzilor specializate sau complexe, ca forme avansate de organizare a forțelor de muncă, care creează cele mai bune condiții de diviziune și cooperare în muncă.

Planul măsurilor tehnico-organizatorice din etapa IV-a se întocmește pe baza respectării tuturor prescripțiilor din fișele tehnologice și din proiectul de organizare a executării lucrărilor, în sensul creării condițiilor necesare începerii și desfășurării lucrărilor. Acest plan este completat cu măsuri privind optimizarea factorilor psihofiziologici și psihosociali în vederea creării unui mediu de muncă normal și a unui climat sănătos de muncă.

Conducerea execuției, controlul și asistența tehnică asigură continuarea în timp a măsurilor tehnico-organizatorice preconizate, în vederea realizării producției planificate.

Etapile organizării locului de muncă în construcții, astfel expuse, sînt aplicabile și pentru locurile de muncă de pe șantierele de îmbunătățiri funciare.

Primită la 27 septembrie 1971

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de organizare și planificare

BIBLIOGRAFIE

1. Anghelescu V., *Introducere în studiul metodelor*. Colecția de cursuri „Studiul muncii”, I/1, CEPECA, Buc. (1968).
2. Brédéro R. H., *Organisation scientifique du travail dans l'industrie des constructions*. L'étude du Travail, 191 (1968).
3. Boncuț R. ș.a., *Cartea normatorului din construcții—montaj*. Ed. tehn., Buc., 1967.
4. Chavalier J., *Organisation-administration de l'entreprise*. Dunod, Paris, 1966.
5. Dzierzek A., *Work Study*, 18, 4, 31—36 (1969).
6. Dovba A., Cernih V., *Bazele metodologice ale aprecierii cantitative a nivelului de organizare a muncii, producției și conducerii la întreprinderile industriale*, (trad. din l. cehă). Org. muncii, caiet selectiv, 12 (1970).
- 7 * * * *Folosirea rațională a forțelor de muncă*. Dezbateri științifice organizată de revista „Probleme economice” și de fac. de studii economice a Univ. din Timișoara. Probl. econ, 6 (1969).
8. Gheorghiță Șt., *Organizarea științifică a producției în construcții*. Studiu documentar, IDT, 1966.
9. Haiduc I., *Economia, organizarea și planificarea întreprinderilor constructoare de mașini*. Vol. I, II, lito, Timișoara, 1968.
10. Haneș N., *Probleme actuale în preocuparea compartimentelor de organizare a producției și a muncii*. Organizarea conducerii, producției și muncii, simpozion organizat de Ministerul Muncii, Ed. tehn., Buc., 1969.
11. Hidoș C. ș. a., *Normarea muncii în construcții*. Ed. tehn., Buc., 1965.
12. Holle W., *Contribuția organizării muncii la optimizarea proceselor tehnologice*. Organizarea muncii, 3 (1970).

13. J u k o v V., *Organizarea științifică a muncii trebuie elaborată în etapa proiectării*, (trad. din l. rusă). P. O. M. S., 3 (1966).
14. K a p u s t i n E. I., *Organizarea științifică a muncii și perfecționarea stimulării materiale*, (trad. din l. rusă). P. O. M. S., 6 (1967).

ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ РАБОЧЕГО МЕСТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

(Резюме)

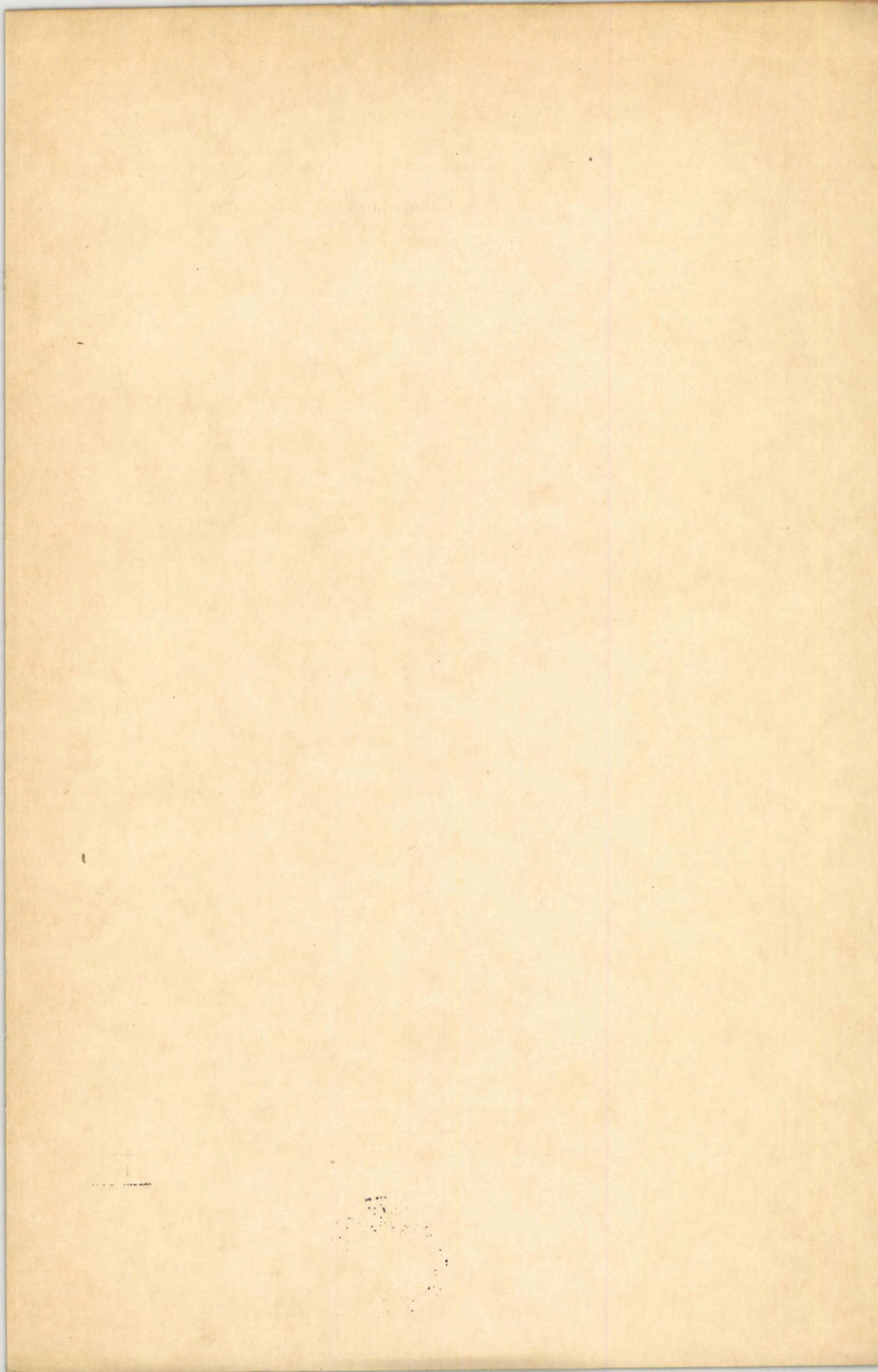
Устанавливаются этапы исследования организаций рабочего места в строительстве в зависимости от технологической последовательности производов а на стройках.

Nr. coli tipo 8,25, planşe 14



Tiparul executat sub cd. nr. 309
la Întreprinderea poligrafică Iaşi
Str. Vasile Alecsandri nr. 12. Iaşi





1973 JUL 27

40822